



C(45) Patenti toimitetty
Patenttihallitukselle 20.10.1980

(51) Kv.Ik./Int.Cl. F 41 D 5/04

SUOMI-FINLAND

(FI)

Patentti- ja rekisterihallitus
Patent- och registerstyrelsen

(21) Patentihakemus - Patentansökning	813704
(22) Hakemispäivä - Ansökningsdag	20.11.80
(23) Aikupäivä - Giltighetsdag	20.11.80
(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig	12.06.82
(44) Nähtävöksiäpanon ja kuuljulkaisun pvm. - Ansökan utlagd och utl.skriften publicerad	31.10.88
(86) Kv. hakemus - Int. ansökan	
(32)(33)(31) Pyydetty etuoikeus - Begärd prioritet	11.12.80
Iso-Britannia-Storbritannien(GB) 8039746	
Toteennäytetty-Styrkt	

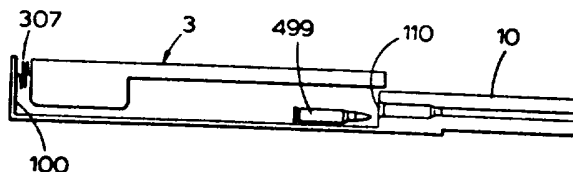
- (71) Chartered Industries of Singapore Private Limited, 249, Jalan Boon Lay, Jurong Town, Singapore(SG)
- (72) Leroy James Sullivan, Faber Heights, Singapore(SG)
- (74) Oy Kolster Ab
- (54) Kaasutoiminen automaatti- tai puoliautomaattiasie - Gasdrivet automatiskt eller halvautomatiskt skjutvapen

(57) Tiivistelmä

Keksinnön mukaisella automaatti- tai puoliautomaattikiväärin laatikko-lukkolaitteiston järjestelyllä pyritään vähentämään piipun kääntymistä ylöspäin laukauksen jälkeen. Lukkolaitteiston paluuliike on suunniteltu sellaiseksi, että laitteisto ei törmää pysäyttimeen (100). Keksinnön eräessä suoritusmuodossa ase on suunniteltu siten, että laukauksen jälkeen lukkolaitteisto (3) palautuu taaksepäin syöttöaukossa olevan patruunan (499) ohi matkan, joka on yhtä suuri tai suurempi kuin koko patruunan pituus. Toisessa toteutusmuodossa on käytetty asean suunnittelussa parametrejä, jotka riippuvat joustopainosta (palautuvien osien kokonaispainosta), näiden osien sallitun liikkeen pituudesta sekä jousivoimasta siten, että joustopaino [kg] x jousivoima x liikkeen pituus = $(0,5I)^2 \times 0,5 \text{ g} \pm 15 \%$, jossa I = patruunan impulssi ja g = painovoiman kiihtyvyyks.

(57) Sammandrag

Medelst arrangemanget vid en ladd-slutstycksanordning för ett automat- eller halvautomatgevär enligt uppfinningen syftar man att minska pipans svängning uppåt efter ett skott. Slutstycksanordningens återgångsrörelse är planerad så, att anordningen inte stöter mot en stoppare (100). I en utföringsform av uppfinningen är vapnet konstruerat så, att slutstycksanordningen (3) efter ett skott återgår bakåt förbi en patron (499) i matningsöppningen över en sträcka, som är lika stor eller större en hela patronlängden. I en annan utföringsform har vid vapnets konstruktion använts parametrar, som är beroende av fjädringsvikten (av de återgående delarnas totalvikt), längden av dessa delars tillåtna rörelse samt fjäderkraften så, att fjädringsvikten [kg] x fjäderkraften x rörelselängden = $(0,5I)^2 \times 0,5 \text{ g} \pm 15 \%$, vari I = patronens impuls och g = tyngdkraftens acceleration.



Kaasutoiminen automaatti- tai puoliautomaattiase

5 Tämä keksintö koskee erityisesti kaasulla toimivia, automaattisia tuliaseita, mutta sitä voidaan soveltaa myös puoliautomaattisiin tuliaseisiin.

10 Automaattiset tuliaseet ovat hyvin tunnettuja ja nimeä käytetään tuliaseesta, jossa, kun laukaisinta vedetään, useat panokset tulevat ammutuiksi sarjassa niin kauan kuin laukaisin pidetään paikallaan tai kunnes viimeinen panos on ammuttu. Samoin tunnetaan hyvin puoliautomaattiset tuliaseet, jota nimeä käytetään tuliaseesta, joka, kun laukaisinta vedetään, ampuu panoksen, sitten heittää ulos hylsyn, vi-
15 rittää lukon ja siirtää seuraavan patruunan lippaaseen, mutta ei laukaise seuraavaa patruunaa ennen kuin laukaisin päästetään vapaaksi ja sitä taas vedetään toiminnan toistamiseksi.

20 Automaattisia ja puoliautomaattisia aseita käsitellään laajalti kirjallisuudessa, esim. W.H.B. Smith'in kirjassa "Maailman käsiaseet", 10. painos. Joseph E. Emith'in kokonaan tarkistama, julk. Stackpole Books, Harrisburg, Pennsylvania, Yhdysvallat, ja kirjassa "Janes jalkaväen aseet", 1977, toim. Dennis H.R. Archer, julk. Janes Publishing Company, ja eräs tunnettu kaasulla toimiva, automaattinen
25 ase on USA:n 7,62 mm NATO M60 konekivääri, jota kuvataan sivuilla 695 - 699 kirjassa "Maailman käsiaseet" ja sivuilla 332 - 337 kirjassa "Janes jalkaväen aseet", sekä 5,56 mm AR18 kivääri, jota kuvataan sivulla 656 kirjassa "Maailman käsiaseet" ja sivuilla 229 - 331 kirjassa "Janes jalkaväen aseet".
30

35 On olemassa kolme automaattiaseiden päätyyppiä, nimittäin rekyyli-, takapotkutoimisia ja kaasulla toimivat. Takapotkutoiminen ase ei yleensä sovellu käsiaseeksi, koska se on herkkä asennuksen jäykkyydelle ja korotuskulman korkeudelle. Vaikka jalkaväki vieläkin käyttää takapotkutoimisia aseita, voidaan näitä käyttää vain heikkojen patruunoi-

den kanssa, joiden kantomatka on lyhyt, joten jalkaväki pitää nykyään parhaana kaasulla toimivaa asetta, koska tämä on luotettavampi eikä se ole altis likaantumiselle mudan ja hiekan vaikutuksetta ja koska siinä voi käyttää melko voimakasta patruunaa.

Kaasulla toimivassa aseessa, kuten AR18:ssa, on laatikko, lukko-luistiyhdistelmä, jonka käyttöjousi pakottaa kohti piippua ja jonka laukaisin käynnistää virituskynnyksen kautta. Säteisporaus piipun seinän kautta on ennalta määrättyssä kohdassa piipun pituussuunnassa ja ulkopuolella yhteistoiminnassa porauksen kanssa on kaasun mäntä- ja sylinteriyhdistelmä. Käytössä lukko-luistiyhdistelmä poistaa ja syöttää patruunan lipasta syöttöalueelle laatikossa ja lukko ajaa patruunan kaltevan syöttöpinnan yli piipun normaalin jatkeen sisällä patruunan sulkemiseksi kammioon. Lukko pyöritetään sitten tavallisesti lukittuun asentoon, niin että patruuna on varmasti kammion sisällä. Sitten joko laukaistaan vasara, joka iskee iskuriin, tai luistin viimeinen liikemäärä eteenpäin pyörittää ja lukitsee lukon, kun se ajaa iskurin patruunaan patruunan laukaisemiseksi tällä tavalla. Kaasupaineen saa aikaan patruunan ampuminen ja kaasut tulee säteisporaukseen, kun kuula on ohittanut porauksen, ja menee kaasusylinteriin kuulan ollessa vielä piipussa. Kaasu tietenkin hälvenee heti kun kuula poistuu piipusta. Sylinteri, joka on liikkuva osa, on kytketty luistin varrella niin, että kaasun täyttyessä sylinterin kaasut liikuttaa sitä, luistin tulee ajetuksi taaksepäin, jolloin se avaa lukon, poistaa käytetyn hylsyn, heittää sen ulos ja virittää aseeseen seuraavaa toimintasarjaa varten. Sitten tapahtuu toinen samanlainen jakso niin kauan kuin liipaisinta painetaan ja tietenkin niin kauan kuin on patruunoita kaasun purkausta varten. On huomattava, että liikkuvalla sylinterillä, tai mahdollisesti männällä, ei tarvitse olla sama liikkeen pituus kuin luistilla.

AR18 kivääri, samoin kuin monet muut automaattiasemat, ampuu lukon suljetusta asennosta, mikä merkitsee, että luk-

ko-luistiyhdistelmä on kokonaan edessä ja edellinen toiminta on sulkenut panoksen kammioon, niin että kun liipaisinta vedetään, liikkuu vain vasara tai muut kevyt ampumismekanismi; lukko-luistiyhdistelmä ei liiku ennen kuin ampuminen
5 tapahtuu, joten mitään liikettä tai voimaa ei kohdistu aseeseen ennen ampumishetkeä. Tämä päinvastoin kuin aseessa, joka ampuu ukon avoimesta asennosta (kuten M60 konkivääri), jolloin lukko-luistiyhdistelmä pysyy syöttöalueen takana edellisen toiminnan vaikutuksesta, joka keskeytyy, ja laukaisukynnys pysäyttää luistin ennen kuin käyttöjousi ajaa
10 lukko-luistiyhdistelmän kokonaan eteen. Joten aluksi ei mikään patruuna tule suljetuksi kammioon ja kun liipaisinta painetaan, lukko-luistiyhdistelmä vapautuu ja pääjousi ajaa sen eteenpäin patruunan sulkemiseksi kammioon ja laukaisemiseksi. Kun ammutaan lukon avoimesta asennosta, kohdistuu
15 aseeseen voima taaksepäin ennen ampumishetkeä johtuen käyttöjousen reaktiovoimasta, joka työntää luistin eteenpäin.

Toimintajakson aikana luisti liikkuu taka-asentoon, niin että toinen panos voidaan syöttää ja sulkea kammioon.
20 Tämä syötön yliliike määritellään tässä matkana metreissa lukon etupään (lukon ojennetussa asennossa suhteessa luistiin) ja patruunan pohjan välillä syötössä, esim. lippaan syöttöaukossa, mitattuna luistin takapään juuri koskettaessa pakkopysäyttimeen, joka sisältää mahdollisen puskurin.
25 On huomattava, että lukon etupää on tavallisesti irrotusolake, joka koskettaa patruunan pohjaan ja ajaa patruunan eteenpäin ja ulos syötöstä ja kohti kammiota, kun luisti liikkuu eteenpäin. Nimitys "iirrotusolake" koskee ("lukon etupään" sijasta) aseita, jotka eivät irrota lukon etupäällä.
30 lä.

FR-patenttijulkaisussa 1 151 326 esitetään takapotku-toiminen ase, jossa patruunan syöttöliikkeen ylimatka vastaa ainakin kahta kolmasosaa oikean patruunan pituudesta. Kuitenkin viitejulkaisun mukainen ratkaisu edellyttää, että
35 pääkäyttöjousi on sovitettu aseeseen perään ja, jotta aikaansaataisiin tarpeellinen syöttöliikkeen ylimatka perä onka-

daan siten, että lukko voi liikkua aseeseen perään. Ranskalaisen patenttijulkaisun mukainen takapotkuase on myös varustettu puskurilla, joten on varauduttu siihen, että lukko törmää pysäyttimeen palautusliikkeensä yhteydessä. On korostettava, että FR-patenttijulkaisu 1 151 326 on kohdistettu takapotkutoimimiseen aseeseen ja on näin ollen kohdistettu toiseen tekniikan alaan kuin esillä olevan keksinnön mukainen kaasutoiminen ase. Lisäksi, mitä jäljempänä selvitetään lähemmin, esillä olevan keksinnön mukainen ase on varustettu lukkojärjestelmällä, joka liikkuu ainoastaan laatikon sisällä ja jossa lukko ei törmää pysäyttimeen liikkueensa taaksepäin.

Tunnetuissa, kaasulla toimivissa aseissa luisti iskee normaalisti laatikon takaseinään taaksepäinliikkeen pituuden rajoittamiseksi, ja monissa tunnetuissa aseissa, kuten M16:ssa, joka kuvataan sivuilla 650-653 kirjassa "Maailman käsiaseet" ja sivuilla 226-228 kirjassa "Janes jalkaväen aseet", isku tapahtuu puskurin kautta.

Tässä tarkoitetaan "puskurilla" välinettä, joka sijaitsee luistin ja pysäyttimen välissä hidastaakseen nopeasti hanan kannatinta ja jonka voima on ainakin kaksi kertaa suurempi kuin kaikkien muiden jousivoimien keskiarvojen yhteydessä.

Joten luotettavuuden saamiseksi on jokaisen automaattisen tai täysautomaattisen aseeseen annettava lukolle/luistille tarpeeksi energiaa, niin että lukko/luisti voi liikkua patruunan syöttöaseman ohi, ja tämän ohituksen on oltava tarpeeksi suuri ajan jättämiseksi patruunalle liikkua asentoon, jossa sen voi irrottaa esim. lukon irrotusolake patruunoista, joiden kanssa se on pinossa. Vaikka kaasulla toimivat aseet ovat vähemmän alttiit tukkeentumiselle, ne likaantuvat, ja tästä syystä aseeseen suunnittelijan on annettava lukko-luistiyhdistelmälle riittävä energia syöttöaseman ohittamiseksi silloinkin, kun ase toimii likaisena. Tästä syystä on joissakin kaasulla toimivissa aseissa käsin säädettävä kaasun ohjausjärjestelmä, niin että käyttäjä voi

lisätä kaasun painetta, jos kokemus osoittaa, että patruunat eivät saa tarpeeksi aikaa liikkua syöttöasentoon. Kaasulla toimivissa aseissa, joissa ei ole kaasun ohjausta, on kaasujärjestelmä suunniteltu antamaan lukko-luistiyhdistelmälle tarpeeksi energiaa, jotta se ohittaa syöttöaseman huonoissa olosuhteissa.

Mutta, kuten on kuvattu M16 rynnäkkökiväärin kohdalla, on normaalia, että luistin liikettä taaksepäin rajoittaa puskuri, joka iskee laatikon takaseinään ja jonka tarkoituksena on vaimentaa laatikon takaseinään iskevän luistin iskua. Ilman puskuria tai sen kanssa luisti ponnahtaa laatikon takaseinästä ja on selvää, että lisäämällä kaasupainetta kaasujärjestelmässä, mikä lisää energiaa, joka ajaa lukko-luistiyhdistelmää taaksepäin, lisätään energiaa, jolla luisti iskee laatikon seinään. Tällä on se vaikutus, että se liikkeen aikaa lyhenee, joka menee pienimmän ohituksen asennosta, joka sallii patruunalle riittävän ajan liikkua syöttöasemaan, siihen hetkeen, jolloin lukon irrotusolakkeen ajaa eteenpäin pääjousi patruunan irrotuksen yrittämiseksi, koska luistiyhdistelmä tulee ajetuksi taaksepäin nopeammin ja se ponnahtaa takaseinästä ja palaa eteenpäin nopeammin. Joten jos se energia, jonka lukko-luistiyhdistelmä saa kaasupaineelta, ylittää ennalta määrätyn arvon, niin on patruunalla jälleen liian vähän aikaa liikkua syöttöasemaan.

Kaasulla toimivissa aseissa on tehty lukuisia yrityksiä vähentää laatikon takaseinään iskevän luistin vaikutusta, joskin näillä yrityksillä on pyritty vähentämään laatikon takaseinää taaksepäin ajavan luistiyhdistelmän iskuvai-
kutusta. Tästä ilmiöstä käytetään nimitystä palautus eli "restituutio", joka tarkoittaa energiaosuutta iskevästä massasta, joka palaa massaansa sen iskettyä kiinteään, umpinaiseen esineeseen. Joten jos teräksinen luisti iskee laatikon teräksiseen takaseinään, niin suurin osa iskevän lukko-luistiyhdistelmän energiasta palauttaa luistin laatikon takaseinä vastasuunnassa. Tässä tapauksessa palautus on lähes 100-prosenttinen ja AR18 on eräs esimerkki.

M16 kiväärissä on yritetty pienentää palautusta käyttämällä puskuria, jonka kantaa takimmainen luistiyhdistelmä, niin että se ottaa itseensä osan energiasta, joka on laatikon takaseinään iskevällä lukolla. Puskuri voi puristua koon laatikon takaseinän ja iskevän lukko-luistiyhdistelmän välissä. Vaikka M16:n palautuskerrointa pidetään pienenä, on vielä todettavissa, että merkittävän takapotkun aiheuttaa se, että laatikon takaseinään iskee lukko-luistiyhdistelmä, joten suorassa vastaavuussuhteessa lukko-luistiyhdistelmä ponnahtaa takaisin merkittävällä energiamäärällä. Keksinnön eräänä tavoitteena on kehittää kaasulla toimiva ase, jossa on oleellisesti lievennetty iskun mainittuja haittavaikutuksia suhteessa tunnettujen aseiden luotettavaan syöttöön.

Keksinnön erään näkökohdan mukaisesti on kehitetty kaasulla toimiva tuliase, joka sisältää laatikon, jossa on toisessa päässä takaseinä ja toisessa päässä piippu ja jossa lisäksi on patruunoiden syöttötila, ja laatikon sisällä on liikkuva luistijärjestelmä, joka toimii yhdessä palautinjousen kanssa, joka pakottaa luistijärjestelmän liikkumaan kohti piippua, jolle on tunnusomaista, että luistijärjestelmä liikkuu ainoastaan laatikon sisällä ja laatikko ja luistijärjestelmä on siten sovitettu, että se peräytyessään etupäällään kulkee lippaassa olevan patruunan kannan ohi ylimatkan, joka on yhtä suuri tai suurempi kuin ladatun patruunan koko pituus ja luistijärjestelmä ei törmää takaseinään.

Käyttämällä rakennetta, jossa syötön yliliike on yhtä suuri tai suurempi kuin kovan patruunan kokonaispituus saadaan aikaan poikkeuksellisen suuri yliliike verrattuna tunnettuihin, kaasulla toimiviin aseisiin, jolloin aika, joka jää patruunalle liikkua syöttöasemaan, pitenee suuresti. Keksinnön järjestelyssä lukon liikkeen pituus taaksepäin on normaalisti selalinen, että lukko iskee laatikon takaseinään, ja näin välttyään iskuun liittyvästä rekyylistä. Kuten edellä todettiin, esiintyy tunnetuissa, kaasulla toimivissa

aseissa rekyyli ei vain aseesta, kun luistiyhdistelmä iskee laatikon takaseinään, vaan lisäksi rekyyli aseesta, kun patruuna ammutaan. Täten on kaksi rekyyliä, jotka tapahtuvat aikajakson vastakkaisissa päissä, so. toinen kun luistiyhdistelmä on takimmaisessa asennossaan ja toinen kun luistiyhdistelmä on etummaisessa asennossaan lähellä piippua. Rekyylin vaikutus käyttäjään on se, että vaikka ensimmäinen ammus osuisi maaliin, saavat seuraavat ammuksen aseeseen piipun nousemaan ylös, niin että laukaukset menevät maalin yli.

10 On muistettava, että tällaiset automaattiasheet tavallisesti ampuvat noin 10 laukausta sekunnissa ja tarvitaan vähän aikaa, noin 1-2 sekuntia, ennen kuin aseeseen käyttäjä kykenee kompensoimaan rekyyli-vaikutuksen ja tähtäämään jälleen maaliin. Koska käyttäjä menettää tällaisten aseiden hallinnan,

15 niillä on taipumus epätarkkuuteen.

Vaikka hallinnan menetystä voidaan huomattavasti lieventää molemmissa mainituissa takapotku- ja rekyyliaseissa, ei näissä aseissa käytettyä ratkaisua ole tähän asti pidetty kaasulla toimiviin aseisiin soveltuvana, koska asetyyppien

20 välillä on toimintaeroja.

Rekyyli-vaikutusta kaasulla toimivaan aseeseen pidetään normaalisti pienempänä kuin lukolla toimivassa aseessa, joka vaikka se ei ole automaattinen, on monessa suhteessa samanlainen kuin kaasulla toimiva ase. Tässä suhteessa niillä

25 molemmilla on lukittu ja jäykkä rakenne, joka pyrkii antamaan patruunaimpulssin "piipussa olon" aikana. Pienemmän rekyylin aiheuttajana on pidetty sylinterissä olevaa kaasua, joka paitsi ajaa liikkuvaa osaa (joko sylinteriä tai mäntää) ja siten luistiyhdistelmän vapaata massaa taaksepäin ja lisäksi kiinteän osan etuseinää eteenpäin. Täten kaasulla toimivilla aseilla on "pehmeämpi" toiminta kuin mainitulla,

30 lukolla toimivalla aseella. Silti rekyylin vaikutus on sama kuin edellä on kuvattu, so. ampuja menettää tähtäyksen maaliin ammuttuaan ensimmäisen laukauksen, ja on selvää, että

35 näin tapahtuu siksi, että tapahtuu useita erilaisia rekyyli-toimintoja, jotka käyttäjä kokee sarjana erillisiä kovia is-

kuja. On tehty erilaisia yrityksiä rekyylin voittamiseksi ja tältä osin viitataan Julian S. Hatcher'in kirjaan "Hatcher's Note Book", julk. Yhdysvalloissa Telegraph Press, 3. painos, 2. painatus, huhtikuussa 1976, sivu 262 ja seuraavat.

Koska rekyyli vaikuttaa tunnettujen, kaasulla toimivien aseiden hallintaan, on niiden osumistarkkuutta yritetty parantaa mm. kolmella laukusräjähdyksen rajoittimella, suurtehokivääreillä, jotka ampuvat 3-4 laukausta erittäin nopeasti, niin että ase ei ehdi poiketa tähtäyksestä, ja kaksin- tai kolminkertaisilla patruunoilla, jotka ampuvat kaksi tai kolme kuulaa joka laukauksella. Mikään näistä ei ole osoittautunut hyväksi, vaan ne osoittavat vain kuinka vaikeaa on suunnittelijoiden parantaa kaasulla toimivan automaattiaseen tarkkuutta. Keksinnön tavoitteena on myös parantaa kaasulla toimivan aseiden hallittavuutta.

Keksinnön toisen näkökohdan mukaisesti on kehitetty kaasulla toimiva tuliase, joka sisältää laatikon, jonka toisessa päässä on takaseinä ja toisessa päässä piippu ja jossa lisäksi on patruunoiden syöttötila ja laatikon sisällä liikkuva luistijärjestelmä, joka toimii yhdessä palautinjouksen kanssa, joka pakottaa luistijärjestelmän liikkumaan kohti piippua, jolle on tunnusomaista, että luistijärjestelmä liikkuu ainoastaan laatikon sisällä ja joustopainon (palautuvien osien kokonaispainon), jousivoiman ja iskunpituuden tulo, kukin edellä esitetyn mukaisena, on yhtä kuin $(0,5I)^2 \times 0,5 \text{ g} \pm 15 \%$, jossa I on patruunan impulssi ja g on painovoiman aiheuttama kiihtyvyys, niin että kun joustopainon ja peräytysliikkeen alkunopeuden tulo on yhtä kuin $0,5I$, saa jousivoima luistijärjestelmän asteittain pysähtymään peräytymismatkalla, ilman että se törmää pysäyttimeen.

Arvo I saadaan normaalisti kaavasta

$$\frac{\text{kuulan paino (kp)} \times \text{kuulan nopeus (m/sek)}}{g \text{ (m/sek/sek)}} +$$

$$\frac{\text{ruudin paino (kp)} \times \text{ruudin nopeus (m/sek)}}{g \text{ (m/sek/sek)}}$$

ja esim. 5,56 x 45 mm vakio patruunan kohdalla

$$I = \frac{0,00357 \times 991,3}{9,81} + \frac{0,00169 \times 1372,5}{9,81} = 0,597 \text{ kp-sek.}$$

- 5 "Jousivoimalla" tarkoitetaan tässä jousivoimien keskiarvoa, jotka hidastavat joustopainoa (joka määritellään jäljempänä) sen liikkuessaa taaksepäin ja kiihdyttävät painoa sen liikkuessaa eteenpäin. Keskiarvon määrää matka eikä aika. Jos paino virittää vasaran tai iskumekanismin liikkussaaan
- 10 taaksepäin, on tämän iskurimekanismin jousen voima osa keskiarvosta. Kaikkien jousivoimakeskiauvojen yhteismäärä, riippumatta siitä, lisäävätkö tai vähentävätkö nämä arvot pääkäyttöjousen voimaa, määrää "jousivoiman", mutta ei sisällä puskurin voimaa. "Jousivoima" ei sisällä kitkaa, jota ei
- 15 voim itata tarkasti. Se määritetää jousen matemaattisilla vakiokaavoilla, jotka on laatinut Associated Spring Corporation, jonka pääkonttorin osoite on Wallace Barnes Division, 18 Main Street, Bristol, Connecticut 06010, Yhdysvallat, ja joka on kansainvälisesti tunnustettu auktoriteetti. Joten
- 20 kun käytetää heilahdusvasaraa, saadaan joustopainon x jousivomian x kulkumatkan tulo kaavasta:
- $$1/2 [(EC + EH) (WC + WH) + (EC \cdot WC + EH \cdot WH)],$$
- jossa EC = luistiyhdistelmän energia;
EH = vasaran energia;
- 25 WC = luistin paino kp;
WH = vasaran paino kp; ja
EC = luistiyhdistelmän pääjousen keskivoima x luistiyhdistelmän kulkumatka mKp;
EH = vasaran jousen keskivoima x vasaran jousen poikkeaman
- 30 matka, mKp.

Alan asiantuntijoille on selvää, että kun käytetää vääntöjousta vasaraa varten, voidaan suorittaa suora muutos lineearisiin arvoihin.

- 35 "Joustopainoilla" tarkoitetaan pääjousen eteenpäin ajamisen kaikkien osien kokonaispainoa kiloissa. Kaasulla toimivassa aseessa nämä osat ovat mm. lukkoyhdistelmä, luisti

(tai käyttötanko, joka on sinänsä tunnettu) ja pääkäyttäjousen puoli paino. Soveltuvissa tapauksissa nämä osat sisältävät myös virityskahvan (kuten tunnetussa AK-47:ssä) ja puskurin, jos puskuri liikkuu luistin kanssa, kuten mallissa M16.

"Kulkumatalla" tarkoitetaan tässä luistin (tai käyttötangon) sallitun liikkeen pituus mitattuna metreissä. Matka koskee puolta sykliä ja on se koko matka, jonka luisti (tai sinänsä tunnettu käyttötanko) voi liikkua laatikon etupäästä takapäähän iskemättä pysäyttimeen, jolla nimityksellä tarkoitetaan myös puskuria.

Eräässä nyt parhaana pidetyssä toteutusmuodossa joustopainon x jousivoiman x kulkumatkan tulo on yhtä kuin $(0,51)^2 \times 0,5 \text{ g} \pm 5 \%$. Ase suunnitellaan mieluiten ampumaan lukon avoimesta asennosta, kuten edellä on määriteltä. Lukko sisältää mieluiten edestakaisin liikkuvan luistiyhdistelmän kantaman lukon. Lukko voi tavallisesti liikkua ennalta määrätyn matkan suhteessa hanan luistiyhdistelmään. Täten lukko-luistiyhdistelmää voi ajaa taaksepäin puristamaan pääkäyttöjousta ja luistiyhdistelmä ojennetaan eteen pituussuunnassa piipun kanssa alueelle, jossa on normaalisti piipun kaasuaukko, joka on yhdistetty sylinteriin, jossa on mäntä, joka on suunniteltu koskettamaan luistiyhdistelmään ja antamaan sille liikevoiman taaksepäin.

On edullista asentaa pääkäyttöjousi ohjaimelle, joka sijaitsee edessä sylinterin vieressä ja takana laatikon takaseinän vieressä, ja ohjaimen sijainti takana on mieluiten laatikon takaseinän sisäpuolella, jolloin laatikon takaseinän ulkopuoli on kosketussuhteessa aseeseen perän kanssa. Tässä nimitykset "edessä" ja "takana" ja muut vastaavat adverbialiset ilmaiset koskevat sijaintia suhteessa aseeseen suuhun, niin että esim. perä sijaitsee suun takana.

Keksintöä kuvataan nyt esimerkkinä viitaten oheisiin piirustuksiin, joissa:

kuvio 1 esittää pituussuunnassa poikkileikkauskuvantoa keksinnön mukaisesta, kaasulla toimivasta, täysautomaattisesta aseesta;

kuviot 2A ja 2B esittävät suurinta ja pienintä syötön yliliikettä tunnetuissa, kaasulla toimivissa aseissa;

kuviot 3A ja 3B esittävät suurinta ja pienintä syötön yliliikettä aseessa;

5 kuviot 4A ja 4B esittävät vaikutusta, joka on eri energiamäärällä patruunasta tunnettuun, kaasulla toimivaan aseeseen;

kuviot 5A ja 5B esittävät kuvioihin 4A ja 4B verrattuina vaikutuksia, jotka on eri energiamäärillä patruunasta
10 keksintöön sen erään näkökohdan mukaisesti;

kuviot 6A-6E esittävät kaaviomaisesti kuvantoja toimintaa ja impulssivoimia keksinnön mukaiseen aseeseen, joka ampuu lukon avoimesta asennosta;

kuviot 7A-7E esittävät graafisia kuvantoja reaktio/
15 vastareaktivoimista ei kuvioiden 6A-6E näyttämien aseisiin;

kuviot 8A ja 8B esittävät vastaavasti kaaviomaista ja graafista kuvantoa tunnetun, kaasulla toimivan aseiden toiminnasta, joka ampuu lukon avoimesta asennosta;

kuvio 9 esittää graafista kuvantoa reaktiosta, joka
20 kohdistuu keksinnön mukaisen aseiden käyttäjään; ja

kuvio 10 esittää suhteessa kuvioon 5 vertailevaa, graafista kuvantoa reaktiosta, joka kohdistuu tunnetun, kaasulla toimivan aseiden käyttäjään.

Kuvioissa samat viitenumerot osoittavat samanlaisia
25 osia.

Kuvion 1 näyttämässä, kaasulla toimivassa atomaattiasseessa on laatikko 1, jonka takaseinään 100 on kytketty perä 2 ja jonka suhteessa perään 2 vastakkaiseen päähän on kytketty piippu 10. Pistoolin kahva 11 on kytketty ruuvilla
30 ja mutterilla laatikon 1 alle ja etukahva 12 on kytketty piipun 10 alapuoleen. Pistoolikahva 11 on kytketty laatikkoon 1 liipaisimen suojuksen 72 välityksellä, joka suojaa liipaisinlaitetta 73, jossa on kaarimainen sormivetoliipaisin 730 asennettuna kääntyvästi tangolle 731, johon liipaisimeen 730 vaikuttaa jousi 732 umpipääreiässä liipaisimen
35 sisällä, jolloin jousen toinen pää on umpipääreiän sisäpuol-

ta vasten ja sen toinen pää on liipaisinjousen pidätintä 733 vasten, joka on kiinteässä suhteessa vastaanottimeen. Pidätin 733 on liipaisimen 730 ohjausurassa 734. Liipaisimen 730 ylempi takapinta 735 vaikuttaa tavanomaista virityskynnyslaitetta 7 vasten, jonka virityskynnys 700 on asennettu kääntyvästi poikkitangolle 701, joka ulottuu läpi vastaanottimen vastakkaisiin sivuseiniin. Virityskynnyksen 700 esijännittää ei-laukaisuasentoon puristusjousi 702, joka on kynnyksen 700 kolon 703 ja vastaanottimen alustalle asennetun tapin 704 välissä.

Luistiyhdistelmä 3 on asennettu liukuvasti kiskolle 101 vastaanottimessa ja luistiyhdistelmä käsittää lohkon 300, jolla on sopiva muoto, niin että se koskettaa kiskoa 101, ja johon on kiinnitetty virityskynnyksen pystysuorat lukitusulokkeet 325 (kuvion 1 mukaisesti), yksi aseennäyttö akselin kummallekin puolelle (näistä näytetään vain toinen kuvion 1 läpileikkauksessa). Esim. hitsaamalla on kiinnitetty lohkon 300 yläpään levyosa 301, jonka poikkileikkaus on P:n muotoinen, jolloin P-muodon pystyosa sijaitsee vaakasuorasti, niin että P on ikäänkuin selällään. P-muodon suljetun mutkan sisällä on jousen kuormittama, ponnahduksen estävä paino (ei näytetty) ja pituussuunnassa P:n ei-suljetun osan vieressä on pääkäyttöjousilaitte 302. Selityksen helpottamiseksi on tässä todettava, että pääkäyttöjousilaitte 302 näytetään ikäänkuin se olisi aseennäyttö aksiaalisella keskiviivalla, mutta käytännössä laite 302 on siirretty oikealle keskiviivasta eteenpäin katsottuna. Pääkäyttöjousilaitteessa 302 on ohjaustanko 303, jolla on pyöreä poikkileikkaus ja päät 304 ja vast. 305, joiden päiden 304, 305 välisessä osassa on rinnakkaiset tasopinnat 306. Ohjaustangon 303 ylle on asennettu pääkäyttöjousi 307. P-muotoisen osan 301 päässä, joka on etäällä lohkosta 300, on holkki 308, jossa on kolo 309, jossa on jousi 307, ja pyöreän poikkileikkauksen omaava kolo 310, jossa on ohjaustangon 303 pää 304 liukuvasti. Pääkäyttöjousen 307 päässä, joka on etäällä holkista 308, on rengas 311, joka on kiinnitetty

ohjaustankoon 303 poikkitapilla 312 ja jonka tarkoituksena on muodostaa pääpidätin jouselle 307 ja tukea ohjaustangon 303 takapäätä ulokkeella 102 vastaanottimen takaseinällä 100. Poikkitappi 312 ulottuu vastaanottimen sivuseinän raon 5 kautta, joten se estää takaseinää 100, joka on asennettu liukuvasti, putoamasta, ellei rengasta 311 irroiteta ulokkeesta 102 viemällä poikkitappi 312 eteenpäin. Piipun pituusakselille ja lohkon 300 sisäpuolelle on asennettu iskuripuikko 313, jonka esijännittää asentoon taaksepäin puristusjousi 314, jolloin iskuripuikon liikkeen rajat määrää 10 rako 315 iskuripuikossa, joka toimii yhdessä poikkitapin 316 kanssa, jolloin josta 314 ja tappia 316 käytetään oleellisesti iskuripuikon irrotusta varten.

Iskuripuikon etuosaa ympäröi lukko 317, joka voi pyö- 15 riä liukuvasti piipun pituusakselilla lohkon 300 sisällä ja joka voi siten liikkua suhteessa luistiyhdistelmään. Lukko 317 on tavanomaisesti varustettu ohjaustapilla 318, joka toimii yhdessä tunnetulla tavalla lohkon 300 ohjausraon (ei näytetty) kanssa. Lisäksi lukolla 317 on tunnettuun tapaan viskuritappi 319, joka on siirretty vasemmalle 20 (eteenpäin katsottuna) piipun pituusakselista ja jolla on esijännitys eteenpäin kierukkajousen 320 avulla, jolloin tapin 319 liikettä eteenpäin rajoittaa pysäytin 321, joka vaikuttaa tapin 319 raossa. Lukolla 317 on myös jousikuor- 25 mitteinen kynsi (ei näytetty, koska se on keskipituusakselin oikealla puolella katsottuna eteenpäin), joka toiminnassa kytkee patruunan sen poistamiseksi kammioista 109, joka on piipun jatkeessa 110. Piipun jatkeen 110 takapäässä on lukitusulokkeita 111, joiden kanssa lukon 317 vastaavat 30 ulokkeet 322 ovat limittäin, ja kun lukkoa pyörittää ohjaustapin 318 vaikutus sen yhdessä toimivassa raossa, tämä lukitsee lukon ulokkeet 322 kytkentään ulokkeiden 111 kanssa, niin että lukko 317 ei voi liikkua taaksepäin. Kalteva syöt- 35 töpinta 114 on piipun jatkeen alemman sisäkehän kohdalla helpottaakseen patruunan tuloa kammioon 109. Piipun jatke 110, joka on kiinnitetty piippuun 10 ulkoisella ruuvikier-

teellä 112 piipun päällä, on kytketty vastaanottoon 1 lohkolle 113.

Ennaltamäärätyssä kohdassa piippua 10 pitkin on kaasujärjestelmä 9, jossa on taaksepäin kalteva kaasuaukko 900, joka on yhdistetty kaasusylinteriin 901, jossa toimii mäntä 902. Kaasusylinteri 901 on asennettu tunnetun jyvälaitteen 95 ja holkin 904 välille, joka on tarkoitettu suuntaamaan yhteen kaasusylinterin 901 laatikon 1 kanssa. Puristusjousi 903 esijännittää männän 902 eteenpäin kohti jyvälaitetta 95. On ilmeistä, että ohjaustanko 303 ulottuu piipun jatkeesta eteenpäin, niin että pää 304 on holkin 904 vieressä. Kun luistinyhdistelmä on äärimmäisessä etuasennossaan, on mäntä 902 tarkoitettu oleellisesti koskettamaan P-muotoisen osan 301 etumaista holkkia 308.

Kuvion 1 aseessa on myös takatähtäimen alusta 96, kantokahva 97, joka on asennettu laatikon oikealle puolelle (vaikka se näytetään selvyiden vuoksi), pistinkorva 98, liekin vaimennin 99 ja lipas 4, jossa näytetään katkovivalla osittain patruuna 499, joka on valmis tulemaan syötöalueelle 103. Näiden osien järjestely voi esim. olla tavallinen.

Kuvion 1 aseessa on normaali viirtyskahva (ei näytetty) laatikon vasemmalla puolella eteenpäin katsottuna ja lukko-luistiyhdistelmä näytetään lukon avoimessa asennossa edellä olevan selityksen mukaisesti. Ase on viritetty ja luistiyhdistelmän 3 pitää takana virituskynnys 700, joka koskettaa ulokkeisiin 325, mutta tässä asennossa yliliike on paljon pienempi kuin kovan patruunan pituus (joka määritellään jäljempänä).

Käytössä, kun eri osat ovat kuvion 1 näyttämissä asennoissa, vedetään liipaisin 730 taaksepäin jousen 732 voimaa vasten, niin että pinta 735 pyörii myötäpäivään tangon 731 ympäri, ja kallistaa tämän tuloksena virituskynnyksen 700 jousen 703 puristusvoimaa vasten. Kun kynnys 700 kallistuu, se vapauttaa ulokkeet 325 ja siten luistiyhdistelmän 3, joka tulee ajetuksi eteenpäin pääkäyttöjousen 307 virituksen

kehittämän jännityksen vaikutuksesta. Kun luistiyhdistelmä 3 liikkuu eteenpäin kohti piipun jatketta 110, irtoaa lukon alareuna patruunan 499 lippaasta 4, ja luistiyhdistelmän jatkuva liike saa patruunan 499 kulkemaan kaltevan syötötöpinnan 114 yli piipun jatkeessa patruunan viemiseksi sitten kammioon 109. Mutta koska lukon ulokkeet 322 ovat liittäin piipun jatkeen ulokkeiden 111 kanssa, tulee lukitusosa (ei näytetty), joka normaalisti kytkee lukon ulokkeet 322 tämän pyörimisen estämiseksi, työnnettyksi taaksepäin (ei näytetty) osan vaikutuksesta lukon vapauttamiseksi, jolloin ohjaustappi 318 voi pyörittää lukkoa ohjausrakoa pitkin. Lukon 317 pyöritys saa lukon ulokkeet 322 pyörimään ja kytkeytymään, so. lukkiutumaan, piipun jatkeen 110 ulokkeiden 111 kanssa, mikä lukitsee lukon 317 ja estää sen liikkeen taakse. Tällöin patruuna 499 tulee lukituksi kammioon 109 ja viskuritappi 319 työnnettyksi taaksepäin, ja luistiyhdistelmän 3 jatkuva liike eteenpäin ajaa iskuri-
puikon 313 patruunan takapäähän, mikä sytyttää patruunan latauksen. P-muotoisen osan 301 holkki 308 on tällöin oleellisesti samassa tasossa kuin pään 304 etuosa.

Kun patruuna laukeaa, se kehittää kaasupaineen, ja kun kuula ohittaa kaasuaukon 900, menee paineen alainen kaasuaukkoon 900 ja laajenee sylinterissä 90. Paine sylinterissä 901 saa männän 902 liikkumaan taaksepäin, ja koska mäntä 902 on suunniteltu normaalisti koskemaan holkkia 308 ohjaustangolla 303 (vaikka käytännössä on pieni rako viereisten pintojen välillä toleranssien takia), tulee holkki 308 ajetuksi taaksepäin puristamaan pääkäyttöjousta 307. On huomattava, että männän 902 liikkeen pituus on paljon pienempi kuin luistiyhdistelmän 3 ja mäntä pysähtyy olaketta vasten, mutta luistiyhdistelmä jatkaa taaksepäin, koska sen massa on varastoitunut energiaa ja impulssi kaasujärjestelmän suorittaman kiihdytyksen aikana. Koska kaasun paine piipussa lakkaa heti kun kuula poistuu piipusta, järjestetään huolellisesti sylinteriin 901 pääsevän kaasun sijainti ja määrä.

Luistiyhdistelmän 3 ja siten ohjausraon liike taaksepäin panee ohjaustapin 318 kulkemaan jälkeen ohjausrakoa pitkin ja siten pyörittämään ja avaamaan lukon ulokkeet 322 piipun jatkeen ulokkeista 111. Luistin jatkuva liike
5 taaksepäin vetää lukon 317 takaisin ja saa patruunan poistokynnen (ei näytetty), joka on lukon varassa ja koskettaa lukituksessa asennossa patruunaa, vetämään patruunaa taaksepäin ja siten poistamaan patruunan kammioista 109. Luistiyhdistelmän 3 jatkuva liike taaksepäin saa käytetyn patruunan
10 hylsyn asettumaan viskuriraon (ei näytetty) linjalle, joka on laatikon oikeassa sivussa. Koska viskuritappi 319 on siirrettynä käytetyn hylsyn pituusakselin vasemmalle puolelle ja kynsi lukossa pitää kiinni hylsyn oikean sivun ja jousi 320 samalla kohdistaa jousijännityksen, tulee tappi
15 319 työnnettyksi eteenpäin, niin että hylsy tulee heitetyksi ulos viskuriraon kautta. Luistiyhdistelmän jatkuva liike taaksepäin paljastaa ylimmän patruunan lippaassa ja vie ulokkeet 325 virityskynnyksen 700 takapään ohi aseensa virittämiseksi siten uudelleen.

20 Juuri kuvatussa automaattitoiminnassa on matka, jonka lukon irrotusolake kulkee patruunan takapään ohi syöttöasemassa, mitoitettu nyt parhaana pidetyssä toteutusmuodossa arvoon 1,8 x kovan patruunan kokonaispituus, joka määritellään patruunan sisältämän aseensa lippaan sisäpuolisena pituutena pituussuunnassa. Vaikka yliliike nyt parhaana pidetyssä toteutusmuodossa on 1,8 x kovan patruunan kokonaispituus, on todettu, että mikään niistä kaasulla toimivista aseista, joista po. hakijat ovat tietoiset tällä hetkellä, ei saa aikaan yliliikettä, joka olisi yli 0,8 x kovan patruunan pituus. Saamalla aikaan ylimääräinen yliliike keksinnön vaatimusten mukaisesti ase saa etuja, joita kuvataan
25 jäljempänä.
30

Jos liipaisinta 730 vielä painetaan, toistuu tapahtumasarja, kunnes joko liipaisin vapautetaan, niin että virityskynnys 700 taas kytkee ulokkeet 325, tai viimeinen patruuna on laukaistu, jolloin, jos liipaisinta vielä paine-
35

taan, lukko lopettaa tapahtumasarjan lukittuna piipun jatkeeseen.

Keksinnössä on nyt havaittavissa toinen ominainen piirre eli se, että luistiyhdistelmää 3 hidastaa vain pää-
5 käyhttöjousen 307 vaikutus, ja päinvastoin kuin tunnetuissa kaasulla toimivissa automaattiaseissa ei keksinnössä ole luistiyhdistelmä, joka iskisi millään tavalla laatikon takaseinään 100. Lisäksi ei ole M16:n ja vastaavien aseiden edellä mainittua puskuria.

10 Joten toiminnan mahdollisimman suurien vaihtelujen huomioimiseksi kitkan, piipun, lämmön, kaasujärjestelmän vuotojen ja patruunan epätasaisen suorituksen suhteen tapahtuu kaikissa tunnetuissa, kaasulla toimivissa automaatti-
aseissa luistiyhdistelmän yliliike; ts. kaasujärjestelmä antaa
15 luistiyhdistelmälle enemmän kuin tarpeeksi energiaa taaksepäin sen viemiseksi patruunan syöttöaseman ohi, so. saadaan aikaan edellä määriteltä syötön yliliike. Syötön yliliikkeen aikaansaamiseksi kaikki tunnetut, kaasulla toimivat
20 aseet pysäyttävät luistiyhdistelmän, kun se on tehnyt syötön yliliikkeen, antamalla luistiyhdistelmän iskeä jollakin tavalla laatikon takaseinään, vaikka, kuten edellä kerrottiin, on yritetty vähentää iskua käyttämällä puskuria. Silti tapahtuu mekaaninen isku.

Liika energia tarvitaan varmistamaan, että vaikka
25 ase olisi likainen, kaasujärjestelmä vuotaa tai patruuna on heikko, on luistiyhdistelmällä riittävästi energiaa syötön yliliikettä varten. Jos toisaalta ase on puhdas ja hyvin öljytty, kaasujärjestelmässä on vähäinen vuoto ja patruunalla täysi voima, aikaansaa liika energia tunnetuissa
30 aseissa voimakkaan iskun luistiyhdistelmästä, kun laatikon takaseinä pysäyttää sen. Kaikissa olosuhteissa olisi luistiyhdistelmän ohitettava patruunan syöttöasema, niin että ase toimii luotettavasti myöskin huonoissa olosuhteissa.

Aseessa käytetään impulssia, joka on puolet patruunan
35 impulssista, ajamaan luistiyhdistelmää taaksepäin, ja tämä on riittävä liika energia liikkeen aikaansaamiseksi ohi syö-

tön takapään myöskin kaikkein huonoimmissa olosuhteissa, kun ase on hyvin voideltu jne., ottavat pitkä yliliike ja pääkäyttöjousen voima itseensä luistiyhdistelmän saaman energian. Luistiyhdistelmän energian ottaa itseensä pääkäyt-
5 töjousi, niin että luistiyhdistelmän pysäyttää pysähdykseen asti pääkäyttöjousi ennen kuin luisti voi iskeä laatikon takaseinään.

Edellä kerrotut tilanteet on näytetty kuvioissa 2A, 2B, 3A ja 3B, ja kuvio 2A näyttää tunnetun, kaasulla toimi-
10 van ase sen suurimmassa rekyylitilassa, jossa luistiyhdistelmä 3' iskee laatikon takaseinään 100', mikä sallii seuraavan patruunan 499' syötön. Ellei tunnetulla aseella olisi suurinta rekyyliä laatikon takaseinään tapahtuvan iskun takia, on yliliike tavallisesti riittämätön syöttämään seuraavan patruunan, jolloin tuloksena on väärä syöttö kuvion
15 2B mukaisesti. Kuten edellä on kuvattu, jos lisäksi luistiyhdistelmä saa liian suuren energian, kun tämä yhdistelmä ajetaan taaksepäin, niin että kimpoaa laatikon takaseinästä niinikään suuremmalla energialla. Tällöin seuraavan patruunan aika nousta oikeaan syöttöasentoon lyhenee ja tulok-
20 sena on taas väärä syöttö.

Keksintö on sitä vastoin suunniteltu antamaan syötön yliliikematkan, joka on yhtä suuri tai suurempi kuin kovan patruunan koko pituus. Kuvio 3A näyttää keksinnön enimmäis-
25 rekyylitilan ja siitä nähdään, että luistiyhdistelmä 3 ei iske laatikon takaseinään 100; kuvio 3B näyttää vähimmäisrekyylitilan huonoissa olosuhteissa, jossa, vaikka siinä tarvitaan vähemmän yliliikettä, on keksinnön mukaisesti yliliike silti riittävä seuraavan patruunan syöttämiseksi,
30 eikä tässäkään ole tietysti iskua laatikon takaseinään. Käyttämällä keksinnössä liikaa yliliikettä on aseella paljon laajempi toiminta-alue, sillä kitkan kasvun ollessa 44 % tai kaasun energian vähennys 44 % on yliliike riittävä ase-
35 een toiminnan läpiviemiseksi ja seuraavan patruunan syöttämiseksi. Näin laajaa toiminta-aluetta ei ole ennen saavutettu ja kaiken lisäksi tähän ei sisälly mitään iskua laatikon takaseinään.

Vielä toinen etu pitkästä yliliikkeestä on se, että patruunalla on enemmän aikaa lippaassa nousta syöttöasentoon, mikä merkitsee, että lipas voi sisältää enemmän patruunoita määrätyllä jousivoimalla. Tässä suhteessa lippaal-
 5 la on tavanomaisesti kavennuskohta, josta luistiyhdistelmä voi poistaa patruunat, ja jousi pakottaa patruunat lippaassa kohti kavennuskohtaa. Kavennuskohdassa on normaalisti sarja huulia, jotka sallivat patruunoiden ulosmenon vain niiden aksiaalisessa suunnassa, so. patruunat voivat liu-
 10 kua lippaasta vain eteenpäin suhteessa hanaan, joka käytössä vie patruunan ulos huulien välistä. Siksi on lippaan jousen siirrettävä kaikki patruunat lippaassa tarpeeksi pitkälle, niin että ylin patruuna nousee lukon tielle, kun lukkoa viritetään ja ennen kuin lukko palaa eteenpäin sulkemaan
 15 patruunan kammioon. Mitä pitempi on liikkeen aika taaksepäin syötössä ennen lukon paluuta, sitä suurempi voi lippaan täyttötilavuus olla. On tietysti mahdollista suurentaa lippaan täyttötilavuutta suurentamalla lippaan jousen voimaa, mutta tällä on haitallisina sivuvaikutuksina, että
 20 lukon vastus kasvaa suuremman kitkan takia. Sitä paitsi, mitä voimakkaampi lippaan jousi on, sitä suurempi on rasitus jouseen, kun lipas on täynnä, jolloin jousi heikkenee.

Edullista vaikutusta siitä, että keksinnössä käytetään syötön liiallista yliliikettä, verrataan tavanomai-
 25 siin, kaasulla toimiviin aseisiin kuvioissa 4A ja 4B, joissa luistiyhdistelmä 3' näytetään takimmaisena rajansa kohdalla koskien laatikon takaseinään 100'. Kuviossa 4A oletetaan luistiyhdistelmällä 3' olevan annettu energia $E = 1$ ja luistiyhdistelmä koskettaa laatikon takaseinää. Toimintajakson aika on $T = 1$. Kuviossa 4B oletetaan, että luistiyhdistelmälle 3' annettu energia on kasvanut arvoon $E = 3$ ja se tällöin iskee laatikon takaseinään, kimpoaa luistiyhdistelmä tästä, sillä tuloksella, että hanan luistiyhdistelmän koko toiminta-aika on $T = \sqrt{3} - \sqrt{2} = 0,32$. Tässä ta-
 30 pauksessa $\sqrt{3}$ vastaa liikeaikaa, jos mikään isku ei keskeytä liikettä, ja $\sqrt{2}$ on aika, joka menetetään liikkeen matkan takia, joka ei ole käytettävissä.

Kun tapahtuu luistin isku takana, merkitsee suurempi energiamäärä lyhyempää toiminta-aikaa, mutta jos iskua ei tapahdu, niin suurempi energia merkitsee pitempää toiminta-aikaa. Jälkimmäinen tilanne on hyvin edullinen ja antaa nel-
5 jä tärkeää etua:

1. Iskun puuttuminen antaa tilaisuuden "jatkuvaan rekyylin", josta puhutaan jäljempään. Vaikka luistiyhdistelmän iskun puuttuminen takana ei itsessään varmista "jatkuva rekyyliä", niin mikä tahansa isku takana puskuriin tai
10 takaseinään eliminoi tämän mahdollisuuden.

2. Ajan lisäys hidastaa automaattitulitusta, mikä vuorostaan pienentää keskirekyylivoimaa suorassa suhteessa, mikä lisää hallittavuutta eli tarkkuutta.

3. Ajan T, varsinkin syöttöajan, lisäys tarjoaa mahdollisuuden lippaalle, jolla on suurempi täyttötilavuus,
15 mikä lisää asean tulivoimaa.

4. Suurempi energia sallii asean toimia enemmän vaihtelevissa olosuhteissa, kuten edellä mainittiin, joten jos liika tukkii asean, varmistaa liika energia sen, että luistiyhdistelmä voi vielä toimia. Päinvastoin, jos ase on puhdas ja hyvin voideltu, kuluttaa liika energia yksinkertaisesti itsensä painamalla pääjousta enemmän, niin että luistiyhdistelmä liikkuu enemmän taaksepäin kuin on tarpeen asean toiminnan vaatimusten kannalta. Täten ase on luotettava
25 vampi enemmän vaihtelevissa olosuhteissa.

Nyt on huomattava, että lukuunottamatta lippaan syöttöaikaa, kasvaa asean kaikkien muiden mekaanisten toimintojen luotettavuus energian kasvaessa riippumatta siitä, tapahtuuko iskua vai ei, mutta tällä seikalla ei ole merkitystä, ellei patruunalippaan syöttöaika, joka on yhtä tärkeä asean toiminnan jatkuvuudelle kuin mikä muu toiminta tahansa, ei lyhene.

30

Edellä kerrotusta käy ilmi, että annetun jousivoiman ja luistiyhdistelmän toimintamassan yhteydessä voidaan sää-
35 vuttaa pitempi toiminta-aika ja suurempi energia ilman laattikon takaseinään iskevää luistiyhdistelmää vain saamalla

- aikaan pitempi liikematka luistille. Etu luistin liikematkan lisäyksestä toiminta-ajalle aseessa näytetään kaavio-
maisesti kuvioissa 5A ja 5B, joista kuviossa 5A luistiyhdistelmälle 3 on annettu energia $E = 1$ ja toiminta-aika
- 5 $T = 1$. Kuviossa 5B energia $E = 3$, joka on annettu luistiyhdistelmälle, ja se merkitsee vain sitä, että luistiyhdistelmä kulkee pitemmän matkan ja se on silti suunniteltu
niin, että se ei iske laatikon takaseinään 100. $E = 3$:n vaikutus on siten vain se, että toiminta-aika pitenee ar-
- 10 voon $T = \sqrt{3} = 1,73$. Täten on selvää, että kun tunnetussa aseessa toiminta-aika lyhenee huomattavasti, kun energiaa lisätään, jolloin patruunalla on vähemmän aikaa nousta ylös
syöttöalueelle, on keksinnössä yksinkertaisesti pidennetty toiminta-aikaa energian kasvaessa. Täten saavutetaan kek-
- 15 sinnössä monta etua tunnettuihin, kaasulla toimiviin aseisiin verrattuna yhdistämällä syötön liika yliliike, jolla tarkoitetaan suurempaa yliliikettä verrattuna tunnettuihin,
kaasulla toimiviin aseisiin, ja se ominaisuus, että luistiyhdistelmä ei iske laatikon takaseinään.
- 20 Seuraavassa puhutaan keksinnön toisen näköhodian toimintateoriasta, joskin on selvää, että keksinnön hyöty ja etu eivät riipu nyt esitettävän teorian riittävydestä tai täsmällisyydestä. Uskotaan kuitenkin, että seuraava teoria on oikea ja sen esittely helpottaa keksinnön ymmärtämistä.
- 25 Kun ase laukeaa, sillä on rekyyli-impulssi, joka on yhtä kuin kuulan impulssi, jonka antaa voima kerrottuna ajalla. Tämä ei kuitenkaan merkitse, että aseella ja kuulalla on sama energia, sillä jos ase painaa tuhat kertaa enemmän kuin kuula, sillä on vain tuhannesosa kuulan energias-
- 30 ta, mutta sillä on sama impulssi. Toisin sanoen tarvitaan vain vähän energiaa antamaan suuren impulssin suurelle painolle. Jos laukaisuhetkellä asetta työntäisi eteenpäin impulssi, joka on yhtä suuri kuin patruunan impulssi, ei olisi rekyyliä eikä sillä olisi merkitystä, jos aseella on lu-
- 35 kittu ja jäykkä rakenne, kuten lukkotoimisella aseella, tai onko piippu vapaa rekyyllille, kuten rekyyllillä toimi-

vassa aseessa. Tämä johtuu siitä, että käyttäjään ei siirtyisi liikettä eikä voimaa. Jos suuri paino siirtäisi tämän eteenpäintyönnön aseeseen, tähän tarvittaisiin hyvin vähän energiaa. Kaksi asiaa tapahtuu jokaisessa kaasulla
5 toimivassa aseessa, jotka antavat äkillisen työnnön eteenpäin laukaisuhetkellä:

1. Lukko iskee piipun jatketta vasten ajaen piipun eteenpäin; ja

2. kun kuula ohittaa kaasuaukon piipussa, menee suur-
10 painekaasua kaasusylinteriin ajaen mäntää ja kiihdyttäen luistiyhdistelmää taaksepäin ja samalla työntäen piippua eteenpäin.

On tärkeää, että luistiyhdistelmä 3 ei ole osa lukitusta ja jäykästä rakenteesta ja sen mahdollinen takaimpuls-
15 si voi siirtyä hitaasti aseeseen pääkäyttöjousen 307 kautta. Jos kahdelle tapahtumalle, jotka työntävät asetta eteenpäin, järjestetään riittävä yhteinen impulssi, joka on yhtä suuri kuin ampumisimpulssi, niin mitään rekyyli-iskukuorimitusta ei siirry käyttäjään laukaisuhetkellä. Sen sijaan
20 taaksepäin liikkuvaan luistiyhdistelmään varastoitunut impulssi siirtyisi hitaasti käyttäjään pääkäyttöjousen kautta.

Kuvio 6A näyttää kaaviomaisesti keksinnön toisen toteutusmuodon mukaisen aseiden lukon avoimessa asennossa, jossa ase ampuu automaattisesti. Olettaen, että kaasumäntä
25 902 on antanut luistiyhdistelmässä 3 impulssin taaksepäin, joka on yhtä kuin puolet ampumisimpulssista, jolloin I osoittaa impulssia ja että pääkäyttöjousen voima on riittävä voittamaan energian, joka on varastoitunut luistiyhdistelmän 3 taaksepäinliikkeeseen, niin että käyttöjousen 307 voima pysäyttää hitaasti luistiyhdistelmän ennen kuin tämä iskee mihinkään.

Kuivo 7A näyttää graafisen kaavion, jossa on ajan T abskissa ja reaktion R ja vastareaktion CR ordinaattia.
35 Aseen kaksi täydellistä toimintaa näytetään katkoviivan S vasemmalla puolella ja uuden toiminnan alkaessa tasainen

0,5I työntö kohdistuu laatikon takaseinään 100 jousen 307 vaikutuksesta.

Olettaen, että pääkäyttäjousi 307 kohdistaa jatkuvan paineen, on 0,5I voima pysyvä, jolloin luistiyhdistelmän 3 iskiessä piipun jatkeeseen 110 kuvion 7B mukaisesti 0,5I impulssi kohdistuu eteenpäin ja se näytetään vastarekyylihuippuna 0,5I kuviossa 7B. Patruuna 499 kammiossa laukeaa nyt ja kohdistaa 1I impulssin sekä eteen- että taaksepäin kuvion 6C mukaisesti, mutta koska piippu on avoin, kohdistuu 1I impulssi eteen vain kuulaan eikä aseeseen, kun taas 1I rekyyli-impulssi taakse kohdistuu lukitun lukon kautta laatikkoon 1, sillä tuloksella, että laatikon takaseinällä 100 ja 1I rekyyli, joka näytetään positiivisena huippuna kuviossa 7C. Kun kuula ohittaa kaasuaukon 900, virtaavat kaasut kaasusylinteriin 901. Kaasujen paineet kaasusylinterissä sekä eteen- että taaksepäin kohdistavat kaasujärjestelmän oikean mitoituksen avulla 0,5I impulssit eteen- ja taaksepäin (kuvio 6D). Mutta koska luistiyhdistelmällä 3 ja pääkäyttäjousella 307 menee yhdistelmänä aikaa taaksepäin ajetun impulssin siirtämiseen laatikon takaseinään 100, niin ensimmäinen näkyvä vaikutus aseessa on 0,5I impulssi eteenpäin, minkä uskomme vähentävän täyden 1I rekyyli-impulssin laukaisuhetkellä puoleen, mikä saa aikaan pehmentävän vaikutuksen rekyyliin, kuten on todettu ja kuvattu edellä kaasulla toimivien aseiden kohdalla. Impulssikäyrä kuivon 6D osalta, joka näytetään kuviossa 7D, osoittaa siten 0,5I vastareaktiohuipun lisäyksen.

Kun luistiyhdistelmä on kuvion 6E näyttämässä asennossa, jossa se liikkuu taaksepäin, on piipusta poistuva kuula vapauttanut kaasuiimpulssin eteenpäin ja 0,5I impulssi taaksepäin (jonka antaa kaasumäntä 902) siirtyy nyt luistiyhdistelmän 3 vaikutuksesta pääkäyttäjousen 307 kautta laatikon takaseinään 100, niin että saadaan verraten muuttumaton voima, mikä johtaa 0,5I rekyyli-impulssiin laatikon takaseinään, kuten kuvio 7E näyttää. Pääkäyttäjousella on riittävä poikkeamismatka ja voima hidastaakseen taaksepäin

liikkuvan luistiyhdistelmän liikettä ja pysäyttääkseen tämän ennen kuin se iskee seinään 100. Kuvion 7E esittämä yksi toimintajakso osoittaa, että laukeavan patruunan rekyyli-impulssin 1I (kuviot 6C ja 7C) eliminoivat kaksi rekyyli-impulssia 0,5I, joista kumpikin tapahtuu oleellisesti samaan aikaan (kuviot 6B, 7B ja 6D ja 7D) laukaisuimpulssin 1I kanssa. Näin meille jää kokonaisimpulssi yhden toimintajakson aikana (S ja S' välillä), joka on $0,5I - 0,5I + 1I - 0,5I + 0,5I = 1I$, jolloin 1I keski-impulssi (varjostettu kuviossa 7E) jakaantuu luistiyhdistelmän yhdelle kokonaiselle toiminnalle, so. 1I laukaisuimpulssi tapahtuu oleellisesti yhtä aikaa kahden vastareaktiohuipun kanssa, jotka ovat 0,5I kumpikin. Näin kehittyy oleellisesti tasainen työntö laatikon takaseinään 100, joka vuorostaan kohdistuu käyttäjään. Täten aseennäköisesti käyttäjä vastaanottaa oleellisesti muuttumattoman rekyyli-impulssin. Koska rekyyli on oleellisesti muuttumaton, paranee käyttäjän tähtäys huomattavasti aseennäköisemmän hallittavuuden takia, so. ase ei enää saa epätasapainoisia impulssihiippoja, joita syntyy tunnetuissa, kaasulla toimivissa aseissa. Tältä osin viitataan kuvioihin 8A ja 8B, jotka näyttävät tunnetun, kaasulla toimivan aseennäköisemmän, jolla on samanlaiset (mutta ei samat) osat kuin kuvioissa 6A-E ja 7A-E ja jossa luistiyhdistelmä 3' on asennossa, jota on kuvattu kuvioiden 6E ja 7E yhteydessä.

Tavanomaista luistiyhdistelmää 3' ja käyttöjousta 307' ei ole suunniteltu keksinnön toisen toteutusmuodon yhtälöä ajatellen (joka määritellään jäljempänä), joten luistiyhdistelmä iskee laatikon takaseinään, joskin eräissä tunnetuissa tapauksissa puskurin kautta. Kuvio 8B näyttää koko toiminnan katkoviivojen S-S₁ välillä kahden edellisen patruunan ampumisen jälkeen. Toiminnan alusta aloitetaan kohdasta S luistiyhdistelmä 3' on iskenyt laatikon takaseinään 100' patruunan impulssin takia, joten kehittyy rekyylihiippu A laatikon takaseinässä. Käyttöjousten voiman alla, jonka oletetaan taas olevan vakio, luistiyhdistelmä liikkuu eteenpäin ja iskee piipun jatkeeseen. Vastarekyyli-impulssi, joka on alle 0,5I, kehittyy tyypillisesti, ja sitten patruuna laukeaa, niin että keihhtyy reaktiorekyyli-

impulssi ja myöhemmän vastarekyyli-impulssin, joka on alle 0,5I, aikaansaa tyypillisesti kaasua, joka laajenee kaasusylinterissä 901'. Mäntä kohdassa 902' ajaa luistiyhdistelmän 3' taaksepäin ja jälleen oletetaan jousivoima vakioksi.

5 Johtuen kulkumatkan, joustopainon ja jousivoiman tavanomaisesta mitoitusesta luistiyhdistelmä 3' iskee laatikon takaseinään voimalla, joka saa aikaan impulssin rekyylin (positiivisessa) suunnassa.

Kuvio 9 näyttää ensimmäisen keksinnön moninkertaisen vaikutuksen jatkuvana viivana, koska luistiyhdistelmä kohdistaa suunnilleen tasaisen työnnön laatikon takaseinään. Sitä vastoin alan aikaisempi, kaasulla toimiva ase kehittää sarjan rekyylihuippuja laatikon takaseinään, ja nämä näytetään kuviossa 10. Molemmissa tapauksissa alue käyrän

15 ehjän viivan alla (varjostettu) edustaa II impulssia toimintaa kohden, mutta kuviossa 10 impulssi ei ole vakio, mikä johtaa aseeseen huonompaan hallittavuuteen. Tasaista työntöä laatikon seinään voidaan myös nimittää "vakioirekyyliksi", koska rekyylivoima on oleellisesti muuttumaton.

20 Keksinnön toisenlainen toteutusmuoto perustuu siihen käsitykseen, että puoli impulssia on tarkka mitta, joka tarvitaan kaasumännän, luistiyhdistelmän taaksepäinliikkeen ja sen piipun jatketta vasten tapahtuvan iskun toimintoja varten. Yhtälö ilmaistaan termein, jotka ovat merkitykselliset aseeseen suunnittelulle ja siinä käytetään yhtä tunnettua arvoa, so. patruunan impulssia, ja luistiyhdistelmän

25 kulkumatkan, luistiyhdistelmää kiihdyttävän ja hidastavan jousivoiman sekä luistiyhdistelmän "joustopainon" kolmea tuntematonta arvoa.

30 Yhtälö muodostaa perustan "vakioirekyyli", joka voidaan aikaansaada vain jos luistiyhdistelmä ei iske laatikon takaseinään, ja käytännössä tämä voidaan aikaansaada vuorostaan vain saamalla aikaan liiallinen yliliike. Kuten on todettu, tarvitaan ylimääräistä energiaa, jotta tietty

35 jousivoima saisi aikaan luistiyhdistelmän yliliikkeen, mutta jos käytetään liikaa energiaa ilman ylimääräistä matkaa,

jolla luistiyhdistelmä voi kuluttaa energian, tapahtuu isku ja tällöin menetetään tilaisuus saada aikaan suurempi hallittavuus, luotettavuus ja tulivoima. Luotettavuus ja tulivoima ovat suhteessa luistiyhdistelmän energiaan (E) ja
 5 hallittavuus on suhteessa sekä energiaan että patruunan impulssiin. Patruunan impulssi (I) ja luistiyhdistelmän energia (E) voidaan yhdistää yhteen yhtälöön, joka antaa vakioirekyyli perustan, seuraavien vaiheiden kautta:

Vaihe 1: Impulssin kinemaattinen yhtälö on $I = \frac{WV}{g}$.
 10 Energian yhtälö on $E = \frac{WV^2}{2G}$, jossa W on joustopaino (määrit-

telty edellä), g on painovoiman aiheuttama kiihdytys ja V on luistinnopeus. E:n merkitys on se, että se on yhtä kuin kulkumatka (D) x jousivoima (F), jotka on molemmat määritellyt tässä aikaisemmin. Siksi voidaan E-yhtälö ilmaista
 15 $D \times F = \frac{WV^2}{2g}$.

Vaihe 2: Korvaamalla V impulssiyhtälön avulla voidaan yhdistää I- ja E-yhtälö seuraavasti $D \times F = \frac{I^2 \times g}{W \times 2}$.
 20

Vaihe 3: Koska tarvitaan vain puoli I, on yhtälö
 $D \times F = \frac{(0,5I)^2 \times g}{W \times 2}$.

Vaihe 4: Yhtälö lyhennetään lopuksi muotoon kulkumat-
 25 ka x jousivoima x joustopaino = $(0,5I)^2 \times 0,5 g$.

Vaihe 5: Käyttämällä tunnettua patruunan impulssia (joka esimerkissä vakiopatruunan 5,56 x 45 mm osalta ol-
 koon 0,597 kp/sek) $D \times F \times W = (0,5 \times 0,597)^2 \times 0,5 \times 9,81$
 = 0,437 kp²m (1), jossa matka on metreissä, paino kg:ssa
 30 ja voima kg-voima tai kp.

Vaihe 6: Koska on kolme tuntematonta, on rajoitettava yhdistelmä D x F x W niihin, jotka sopivat kohtuulliseen asemuotoon. Soveltamalla samaa yhtälöä johonkin tunnettuun, kaasulla toimivaan aseeseen käy ilmi, että arvo-
 35 jen DFW on oltava paljon suuremmat keksinnön toisessa toteutusmuodossa kuin useimmissa tunnetuissa, kaasulla toimi-

vissa automaattiasseissa. Lisäksi on ilmeistä, että voidaan saavuttaa etu liioittelemalla matkan arvoa, kuten selitetään myöhemmin. Keksinnön suhteen päätettiin, että edullisin yhdistelmä oli matka = 0,17 m ja luistinpaino = 0,499 kg. Täten yhtälössä (1) jousivoima = 5,154 kg-voima = 5,154 x 9,81 Newton = 50,561 Newton. Aseen eräässä perusmallissa käytettiin tämänkaltaisia arvoja ja ase koelaukaistiin ja sitä verrattiin edustavaan, kaasulla toimivaan aseeseen, joka oli tunnettua mallia. Perusmalli voitti tunnetun ase-edustajan osumasuhteessa 2,3:1.

Vaikka keksinnön kuvauksessa on puhuttu käsiaseesta, on ymmärrettävä, että keksintö ei rajoitu tähän, vaan sen ominaisuudet sisältävä ase voitaisiin asentaa lentokoneeseen ja/tai sillä voisi olla paljon isompi kaliiperi. Ja vaikka keksinnön kuvauksessa on puhuttu vasarattomasta aseesta, se soveltuu vasaralla toimivaan aseeseen, joka ampuu lukon suljetusta asennosta automaattisella tavalla, niin että kun ensimmäinen panos on ammuttu, voidaan sanoa luistiyhdistelmän liikkuvan lukon avoimesta asennosta. Tällainen vasaralla toimiva ase voidaan suunnitella toimimaan valikoivasti puoliautomaattisesti, joten keksintö ei rajoitu täysautomaattiseen, kaasulla toimivaan aseeseen, joskin tällaisissa aseissa keksinnön toisessa toteutusmuodossa käytetyn yhtälön edulliset vaikutukset hallittavuuteen tulevat parhaiten näkyviin.

Seuraavassa annetaan enemmän tietoja taustateoriasta, joka koskee keksinnön toista toteutusmuotoa.

Toimintamassa rekyylillä toimivassa aseessa on lukon ja piipun yhteinen paino. Toimintamassa takapotkuaseessa on lukon paino. Toimintamassa kaasulla toimivassa aseessa on pääjousen eteenpäin ajamien kaikkien osien paino.

Sekä rekyylillä että takapotkulla toimivassa aseissa käytetään samaa periaatetta "vakioirekyylin" (vakioirekyyli-voiman automaattitulituksen aikana) saavuttamiseksi.

Jos rekyyli- tai takapotkuase laukaistaan sen toimintamassan ollessa levossa, tulisi massa kiihdytetyksi taak-

sepäin, kunnes sen impulssi ($\text{massa} \times \text{nopeus}$) olisi tarkas-
ti yhtä kuin patruunan impulssi. Tämän tuloksena olisi hai-
tallinen ja epätasainen rekyylivoima. Ihanteellisessa ti-
lanteessa massankiihdytys taaksepäin tapahtuisi vain puo-
5 lella patruunan impulssilla. Tämän toteuttamiseksi patruu-
na laukaistaan massan liikkeessä vielä eteenpäin. Jos
eteenpäin liikkuvan massan nopeus olisi yhtä suuri kuin
patruunan puoli impulssi, niin patruuna kuluttaisi puolet
impulssistaan massan pysäyttämiseksi ja kiihdyttäisi sit-
10 ten massan taaksepäin toisella puolella impulssilla. Massa
ei lainkaan iskisi aseeseen jäykkään rakenteeseen liikkues-
saan eteenpäin ja jos aseessa on riittävä liiketila ja jou-
sivoima, voidaan massa pysäyttää hitaasti sen liikkeessä
taaksepäin, niin että se ei iskisi jäykkään rakenteeseen
15 takana. Tätä aikaisen laukaisun periaatetta kutsutaan "re-
kyylin kumoamiseksi", joka on tunnetusti väärä nimitys.
Patruunan koko rekyyli-impulssi siirtyy edelleen jäykkään
rakenteeseen, mutta siirtoimpulssi venyy tasaisesti koko
toiminta-ajalle. Koske ei tapahdu iskua jäykän rakenteen
20 kanssa, siirtyy liikkuvan massan dynaaminen impulssi (mas-
 $\text{sa} \times \text{nopeus}$) aseeseen jousivoiman avulla ja se muuttuu
staattiseksi impulssiksi ($\text{voima} \times \text{aika}$). Jos massa lähtee
liikkeelle taaksepäin puolella impulssilla, on jousen voi-
ma $\times$ aika sen hidastamiseksi nollanopeuteen sama voima $\times$
25 aika, joka jousella on oltava sen kiihdyttämiseksi eteen-
päin puoleen impulssiin. Jousivoima työntää jäykän raken-
teen taaksepäin hidastaessaan taaksepäin liikkuvaa massaa
ja se työntää myös rakenteen taaksepäin kiihdyttäessään mas-
saa eteenpäin. Täten aseeseen jäykkä rakenne ottaa vastaan
30 puoli impulssia sinä aikana, jolloin massa liikkuu taakse-
päin, ja toisen puoli impulssia massan liikkeessä eteenpäin,
mikä on yhteensä rekyylivoiman $\times$ ajan yksi kokonainen im-
pulssi.

Jos kaasulla toimivalla aseella olisi sama impulssin
35 tasainen siirtyminen kuin rekyyli- ja takapotkuaseilla,
sen toimintamassa lähtisi liikkeelle taaksepäin puolella

impulssilla, pääjousi hidastaisi sen nollanopeuteen ja sitten sen kiihdytys eteenpäin puoleen impulssiin tapahtu-
si ennen laukaisua, mikä antaa yhden täyden rekyyli-impuls-
sin massan taakse- ja eteenpäinliikkeen aikana. Tässä suh-
5 teessa se on samanlainen kuin rekyyli- ja takapotkuaseet,
mutta kun toimintamassa lähestyy piipun jatketta, se käyt-
tättyy aivan eri tavalla kuin rekyyli- tai takapotkuasees-
sa. Koska se on jo tyydyttänyt fysiikan vaatimuksen, jonka
mukaan sen on annettava yksi kokonainen rekyyli-impulssi
10 aseelle, puolella impulssilla eteenpäin liikkuvan massan
on nyt suoritettava "rekyylin kumoaminen" patruunan impuls-
sin suhteen laukaisuhetkellä. Kolme asiaa tapahtuu oleel-
lisesti yhtä aikaa:

1. Massa iskee piippua vasten (jäykkä rakenne) ja
15 ajaa sen eteenpäin puolella impulssilla,

2. samalla hetkellä patruuna, joka on lukittuna jäyk-
kään piippuun, laukeaa ja ajaa piipun taaksepäin täydellä
impulssilla, ja

3. kun kuula on kulkenut osan matkasta alas piippua
20 pitkin ja on tullut kiihdytetyksi vain puoleen impulssiin,
se ohittaa kaasuaukon, kaasua menee kaasusylinteriin ja
ajaa massan taaksepäin ja piipun eteenpäin, kummankin puo-
lella impulssilla.

Nämä kolme tapahtumaa ovat tehollisesti limittäin
25 (ajassa) ja kaksi puoli impulssia eteenpäin neutraloivat
laukaisuimpulssin tai suorittavat sen "rekyylin kumoamisen"
jättäen massan lentämään taaksepäin ja viemään toiminta-
jakson päätökseen sekä siirtämään dynaamisen impulssin
($M \times V$) jousen kautta jäykkään rakenteeseen staattisena
30 impulssina ($F \times T$).

Vaikka "rekyylin kumoamisen" tuloksena on sama staat-
tinen vakiorekyyllivoima kaikissa kolmessa asetyypissä, on
selvää, että isku eteenpäin jäykän rakenteen kanssa on
tärkeä kaasulla toimivassa aseessa, mutta se ei ole sallit-
35 tu rekyyli- tai takapotkuaseissa.

Kaasulla toimivassa aseessa massa on aina lepotilassa laukaisuhetkellä. Kaasujärjestelmä annostaa aina saman impulssimäärän massalle (puoli impulssia), joten se lähtee aina taaksepäin samalla nopeudella. Jos tulituksen ensimmäinen laukaus ammutaan massa edessä ja levossa, so. lukon suljetussa asennossa, massa tulee kiihdytetyksi taaksepäin samalla nopeudella ensimmäisen laukauksen aikana kuin tulituksen kaikissa myöhemmissä laukauksissa. Tässä tapauksessa ensimmäiseltä laukaukselta puuttuisi "rekyylin kumoava" vaikutus eteenpäin liikkuvaan massa, joka iskee piippuun juuri ennen laukausta, joten sillä olisi äkillisempi rekyyli-vaikutus jäykkään rakenteeseen ensimmäisessä laukauksessa, mutta olisi silti "tahdistettuna" mitä tulee rekyylin kumoamiseen ja vakio- rekyyliin seuraavissa laukauksissa.

Jos rekyyli- tai takapotkuase laukaistaisiin sen toimintamassa edessä ja levossa, se ei vain antaisi äkillistä "ensimmäisen laukauksen" rekyyliä (sama kuin kaasulla toimivassa aseessa), vaan lisäksi massa tulisi ajetuksi taaksepäin yhdellä kokonaisella impulssilla, koska sen nopeus taaksepäin on riippuvainen edeltävän jakson vähentävästä massa-impulssista eteenpäin. Ensimmäinen laukaus ei ole "tahdistettu" myöhempien jaksoiden kanssa, ja seuraavien useiden laukausten aikana esiintyy ilmiö, jota sanotaan "laukaksi" ennen kuin toiminta asettuu. Ensimmäisen laukauksen suuren nopeuden takia toimintamassa on vaikeuksissa patruunan normaalien käsittelytoimintojen kanssa (varsinkin syötön ja ulosheiton), joiden on nyt toimittava sekä suurella nopeudella että vakionopeudella.

Kaikkien näiden ongelmien ratkaisemiseksi voidaan mikä tahansa täysautomaattinen ase (joko kaasu-, rekyyli- tai takapotkuase) suunnitella ampumaan "lukon avoimesta" asennosta. Toimintamassa tulee pidetyksi takana tulituksen lopuessa. Tämä "säästää" puoli impulssia viimeisestä laukauksesta, joten kun liipaisinta painetaan seuraavaa tulitusta varten, jousi kiihdyttää massan eteenpäin ja tapahtuu en-

simmäisen laukauksen rekyylin kumoaminen samoin kuin kaikkien myöhempien laukausten.

Avoimella lukolla tapahtuva ratkaisu ammunnessa on riittävä aseelle, joka ampuu vain täysautomaattisesti, 5 mutta se aiheuttaa ongelman kaksoiskäyttöaseen kanssa, joka ampuu lisäksi yhden laukauksen. Yhden laukauksen pitäisi olla tarkka, mutta jos ase ampuu "lukon avoimesta" asennosta, alkaa rekyyllivaikutus ennen laukausta, ase heiluu ja laukaus on epätarkka. Kaksitoimisen, valikoivasti ampu- 10 van aseenn pitäisi siksi ampuu "lukon suljetusta" asennosta, kun se ampuu yhden laukauksen, ja "lukon avoimesta" asennosta täysin automaattisessa käytössä.

Kaasulla toimiva ase on ainoa kolmesta mallista, joka kykenee ampumaan tarkkoja yksittäisiä laukauksia, jolla on 15 rekyylin kumoamistoiminta täysin automaattisessa käytössä ja joka toimii luotettavasti molemmissa käyttötavoissa, jolloin sama impulssimäärä ajaa luistin taaksepäin, jolloin luistille on sama nopeus ja energia taaksepäin siitä riippumatta, ammutaanko laukaus lukon avoimesta tai suljetusta 20 asennosta.

Vaikka rekyylin kumoaminen on tunnettu rekyyli- ja takapotkuaseissa vuosikymmenien ajan, on toiminnan peruseroista johtuen vasta keksinnössä tämä toiminta sovellettu kaasulla toimiviin aseisiin.

Patenttivaatimukset

1. Kaasutoiminen tuliase, joka sisältää laatikon (1), jossa on toisessa päässä takaseinä (100) ja toisessa päässä piippu (10) ja jossa lisäksi on patruunoiden syöttötila (103), ja laatikon sisällä on liikkuva luistijärjestelmä (3), joka toimii yhdessä palautinjousen (307) kanssa, joka pakottaa luistijärjestelmän (3) liikkumaan kohti piippua, t u n n e t t u siitä, että luistijärjestelmä (3) liikkuu ainoastaan laatikon (1) sisällä ja laatikko (1) ja luistijärjestelmä (3) on siten sovitettu, että se peräytyessään etupäällään kulkee lippaassa olevan patruunan kannan ohi ylimatkan, joka on yhtä suuri tai suurempi kuin ladatun patruunan (499) koko pituus ja luistijärjestelmä (3) ei törmää takaseinään (100).

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen kaasutoiminen tuliase, t u n n e t t u siitä, että luistijärjestelmän peräytysliikkeen ylimatka on 1,8 x ladatun patruunan koko pituus.

3. Kaasutoiminen tuliase, joka sisältää laatikon (1), jonka toisessa päässä on takaseinä (100) ja toisessa päässä piippu (10) ja jossa lisäksi on patruunoiden syöttötila (103) ja laatikon sisällä liikkuva luistijärjestelmä (3), joka toimii yhdessä palautinjousen (307) kanssa, joka pakottaa luistijärjestelmän liikkumaan kohti piippua, t u n n e t t u siitä, että luistijärjestelmä (3) liikkuu ainoastaan laatikon (1) sisällä ja joustopainon (palautuvien osien kokonaispainon), jousivoiman ja iskunpituuden tulo, kukin edellä esitetyn mukaisena, on yhtä kuin $(0,5I)^2 \times 0,5 g + 15 \%$, jossa I on patruunan impulssi ja g on painovoiman aiheuttama kiihtyvyys, niin että kun joustopainon ja peräytysliikkeen alkunopeuden tulo on yhtä kuin 0,5I, saa jousivoima luistijärjestelmän (3) asteittain pysähtymään peräytymismatkalla, ilman että se törmää pysäyttimeen.

4. Patenttivaatimuksen 3 mukainen kaasutoiminen tuliase, t u n n e t t u siitä, että luistijärjestelmän peräytymisliikkeen ylimatka on yhtä suuri tai suurempi kuin ladatun patruunan (499) koko pituus.

5 5. Patenttivaatimuksen 3 tai 4 mukainen kaasutoiminen tuliase, t u n n e t t u siitä, että joustopainon, jousivoiman ja iskunpituuden tulo on yhtä kuin $(0,5I)^2 \times 0,5 \text{ g} \pm 5 \%$.

10 6. Jonkin patenttivaatimuksen 1-5 mukainen kaasutoiminen tuliase, t u n n e t t u siitä, että ase on sovitettu ampumaan luistijärjestelmän avoimesta asenosta, kuten edellä on kuvattu.

15 7. Jonkin patenttivaatimuksen 1-6 mukainen kaasutoiminen tuliase, t u n n e t t u siitä, että luistijärjestelmä (3) ulottuu eteenpäin piipun (10) pituussuunnassa alueelle, jossa normaalisti on piipun kaasuaukko (900), joka on yhdistetty sylinteriin (901), jossa on mäntä (902), joka on tarkoitettu tarttumaan luistijärjestelmään ja siirtämään sitä taaksepäin.

20 8. Patenttivaatimuksen 7 mukainen kaasutoiminen tuliase, t u n n e t t u siitä, että palautinjoussi (307) on asennettu ohjaimelle (303), joka on sijoitettu edessä sylinterin (901) viereen ja takana laatikon takaseinän (100) viereen.

25 9. Patenttivaatimuksen 8 mukainen kaasutoiminen tuliase, t u n n e t t u siitä, että ohjaimen (303) sijainti takana on laatikon takaseinän (100) sisäpuolella ja laatikon takaseinän ulkopuoli on kosketuksessa aseentukin (2) kanssa.

30 10. Jonkin patenttivaatimuksen 1-9 mukainen kaasutoiminen tuliase, t u n n e t t u siitä, että palautinjoussi (307) on sijoitettu laatikon (1) sisäpuolelle.

35 11. Kaasutoiminen automaatti- tai puoliautomaattituliase, joka sisältää laatikon (1), jonka etupäähän on kiinnitetty piippu (10) ja laatikon takaseinää (100)

vasten aseentukki (2), laatikon sisällä, piipun ja takaseinän välillä edestakaisin liikkuvan luistijärjestelmän (3) ja kaasulaitteiston (9) luistijärjestelmän kulljettamiseksi takaseinää kohti, t u n n e t t u siitä, 5 että luistijärjestelmä (3) liikkuu ainoastaan laatikon (1) sisällä ja laatikko (1), luistijärjestelmä (3) ja kaasulaitteisto (9) on siten sovitettu, että luistijärjestelmä ei törmää takaseinää (100) vastaan.

Patentkrav

1. Gasdrivet eldvapen innefattande en låda (1) med en bakre vägg (100) vid en ände och en pipa (10) vid den andra änden, varvid nämnda låda också har ett patronmatningsutrymme (103) och ett inne i lådan rörligt slidsystem (3) som samverkar med en återföringsfjäder (307) vilken tvingar slidsystemet (3) att röra sig mot pipan, k ä n n e t e c k n a t därav, att slidsystemet (3) endast rör sig inne i lådan (1), och lådan (1) och slidsystemet (3) är så anordnade att då det rör sig bakåt, rör det sig med sin främre ände förbi basen av en i magasinet belägen patron med en överrörelse som är lika stor eller större än den totala längden av en laddad patron (499), och slidsystemet (3) ej stöter i den bakre väggen (100).

2. Gasdrivet eldvapen enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a t därav, att överrörelsen av slidsystemets rörelse bakåt är $1,8 \times$ den totala längden av en laddad patron.

3. Gasdrivet eldvapen innefattande en låda (1) med en bakre vägg (100) vid en ände och en pipa (10) vid den andra änden, varvid nämnda låda också har ett patronmatningsutrymme (103) och ett inne i lådan rörligt slidsystem (3) som samverkar med en återföringsfjäder (307) vilken tvingar slidsystemet att röra sig mot pipan, k ä n n e t e c k n a t därav, att slidsystemet (3) endast rör sig inne i lådan (1) och produkten av den fjädrade massan (totalvikten av de återgående delarna), fjäderkraften och slaglängden, var och en som definierats tidigare, är lika med $(0,5I)^2 \times 0,5 \text{ g} \pm 15 \%$ där I är patronimpulsen och g är accelerationen på grund av tyngdkraften, så att när produkten av den fjädrade massan och utgångshastigheten av rörelsen bakåt är lika med $0,5I$ bringar fjäderkraften gradvis slidsystemet (3) till ett stopp under rörelsen bakåt utan att den stöter i en stoppare.

4. Gasdrivet eldvapen enligt patentkravet 3, k ä n n e t e c k n a t därav, att överrörelsen av slidsystemets rörelse bakåt är lika med eller större än den totala längden av en laddad patron (499).

5 5. Gasdrivet eldvapen enligt patentkravet 3 eller 4, k ä n n e t e c k n a t därav, att produkten av den fjädrade massan, fjäderkraften och slaglängden är lika med $(0,5I)^2 \times 0,5 g \pm 5 \%$.

10 6. Gasdriven eldvapen enligt något av patentkraven 1-5, k ä n n e t e c k n a t därav, att vapnet är anordnat att avfyras från slidsystemets öppna läge, såsom ovan beskrivits.

15 7. Gasdrivet eldvapen enligt något av patentkraven 1-6, k ä n n e t e c k n a t därav, att slidsystemet (3) sträcker sig framåt i pipans längdriktning till området som normalt är försett med en gasport (900) för pipan, vilken är förbunden med en cylinder (901) som omfattar en kolv (902) som är anordnad att gripa tag i slidsystemet och förskjuta detta bakåt.

20 8. Gasdrivet eldvapen enligt patentkravet 7, k ä n n e t e c k n a t därav, att återföringsfjädern (307) är monterad på en styranordning (303) som är placerad bredvid cylindern (901) på framsidan och bredvid lådans bakre (100) vägg på baksidan.

25 9. Gasdrivet eldvapen enligt patentkravet 8, k ä n n e t e c k n a t därav, att styranordningens (303) placering på baksidan är på insidan av den bakre väggen (100) av lådan och utsidan av lådans bakre vägg anligger mot vapnets kolv (2).

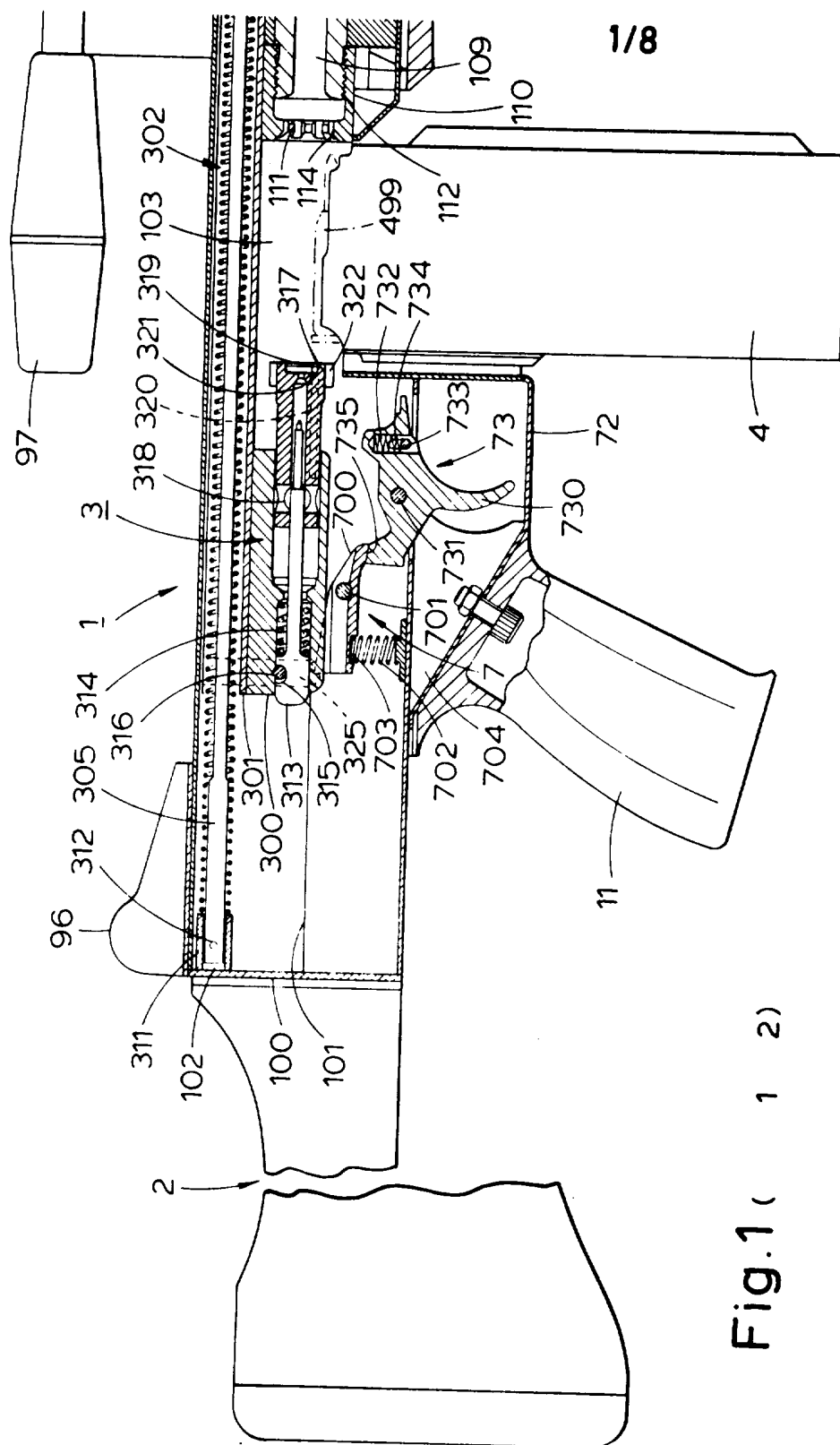
30 10. Gasdrivet eldvapen enligt något av patentkraven 1-9, k ä n n e t e c k n a t därav, att återföringsfjädern (307) är placerad på insidan av lådan (1).

35 11. Gasdrivet automatiskt eller halvautomatiskt eldvapen innefattande en låda (1) i vars främre ände är fäst en pipa (10) och en kolv (2) mot lådans bakre vägg

(100), ett inne i lådan anordnat, fram och tillbaka mellan pipan och den bakre väggen rörligt slidsystem (3) och en gasanordning (9) för att driva slidsystemet mot den bakre väggen, k ä n n e t e c k n a t därav, att slidsystemet (3) endast rör sig inne i lådan (1) och lådan (1), slidsystemet (3) och gasanordningen (9) är så anordnade att slidsystemet ej stöter mot den bakre väggen (100).

Viitejulkaisuja-Anförda publikationer

Patenttijulkaisuja:-Patentskrifter: Sveitsi-Schweiz(CH) 244 082 (56 G).
Iso-Britannia-Storbritannien(GB) 576 024, 333 968. USA(US) 3 675 534
(F 41 D 5/04), 3 990 346 (F 41 D 3/00).



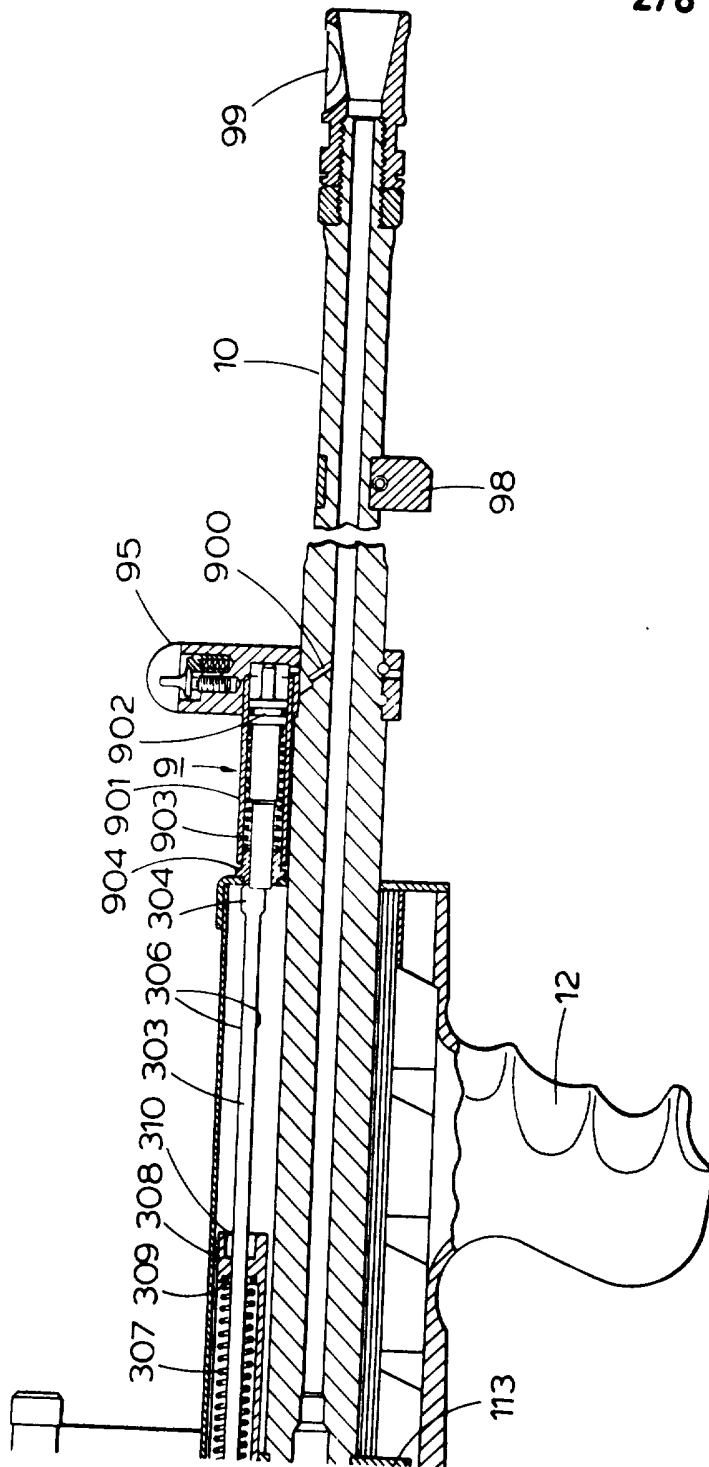


Fig.1 (2 2)

3/8

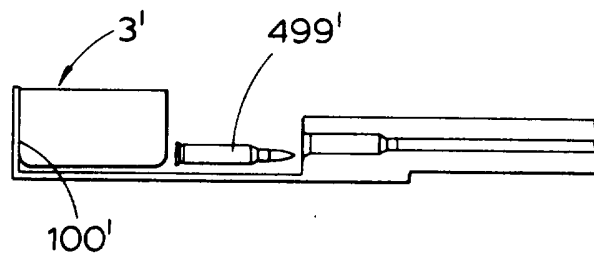


Fig. 2A

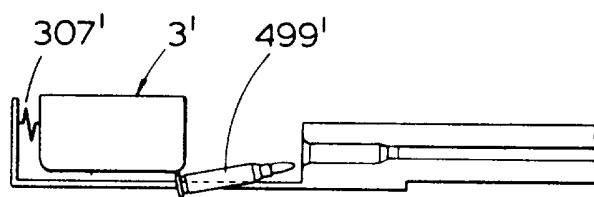


Fig. 2B

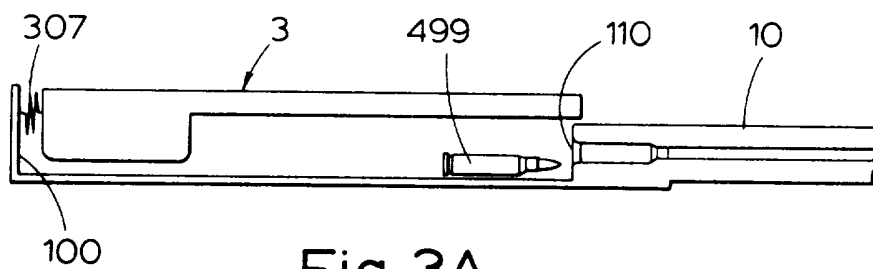


Fig. 3A

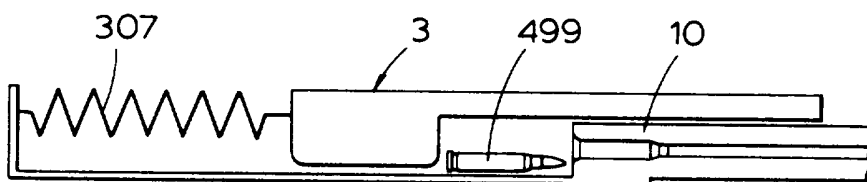


Fig. 3B

4/8

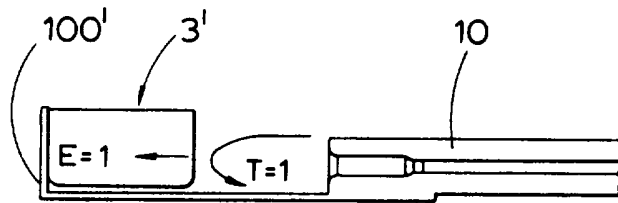


Fig. 4A

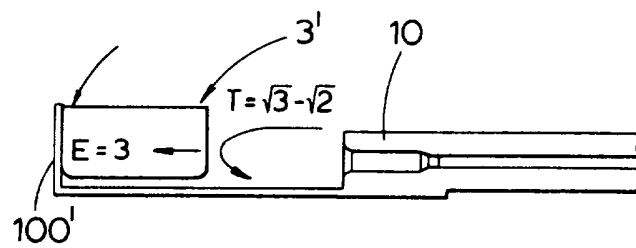


Fig. 4B

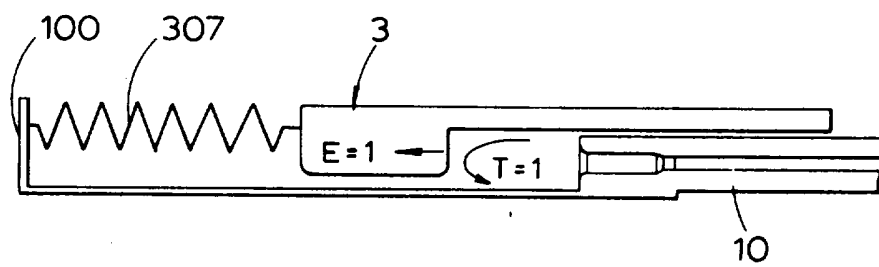


Fig. 5A

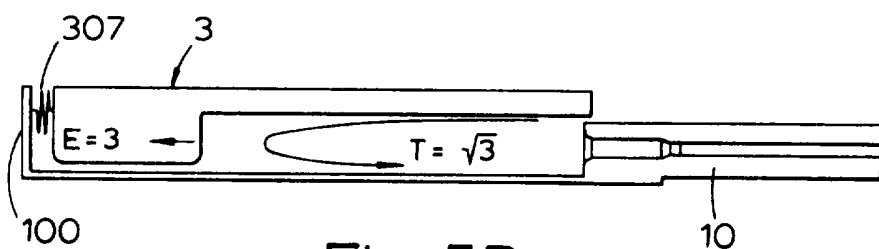
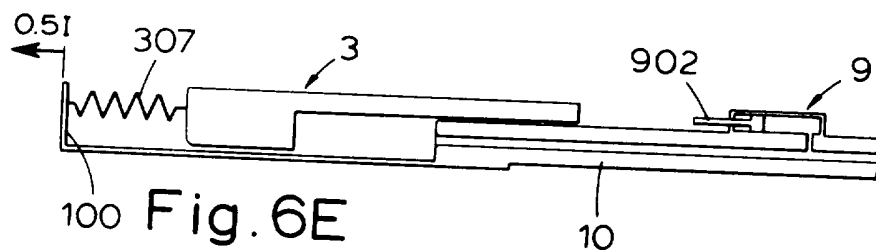
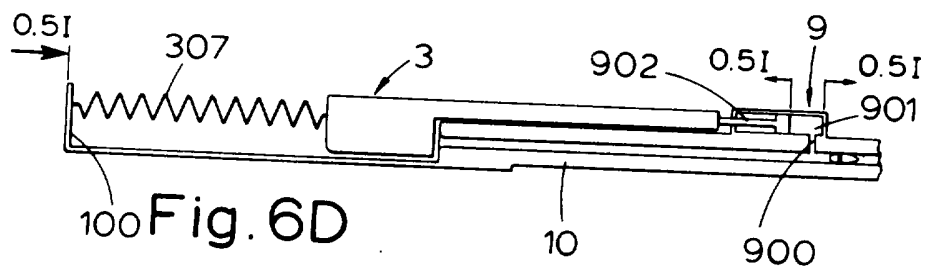
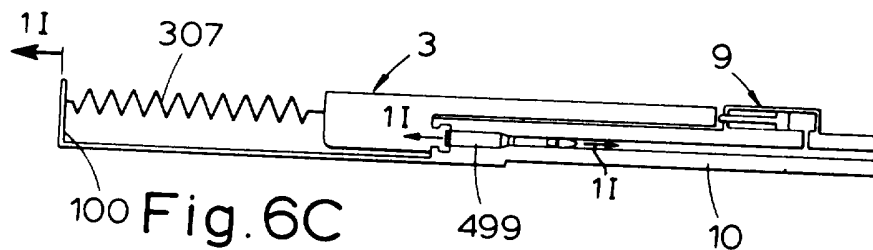
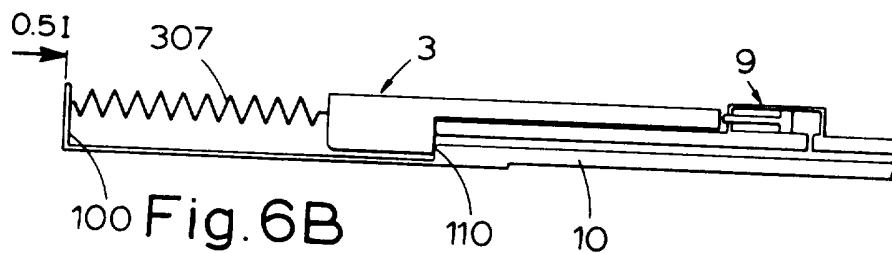
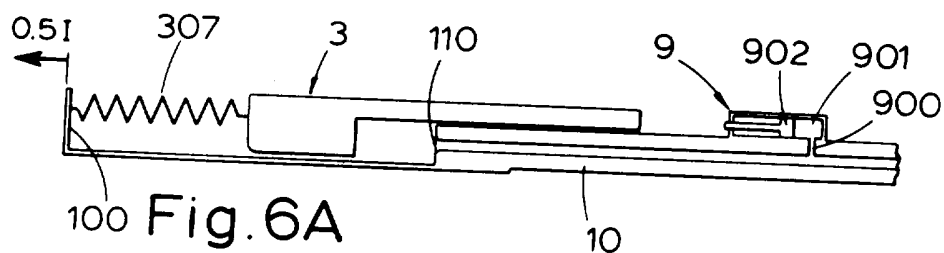
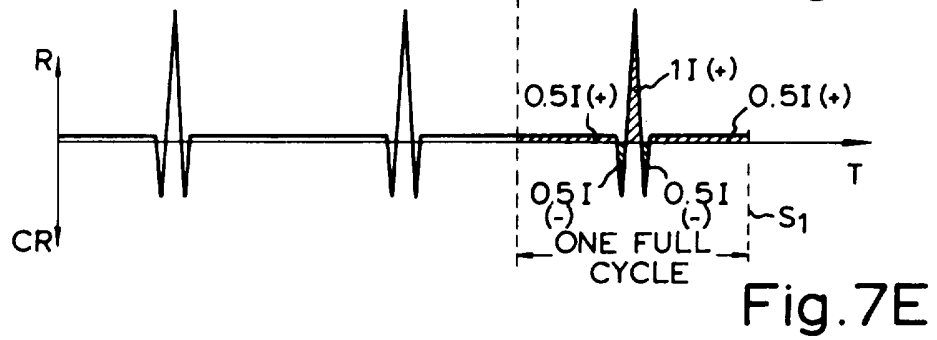
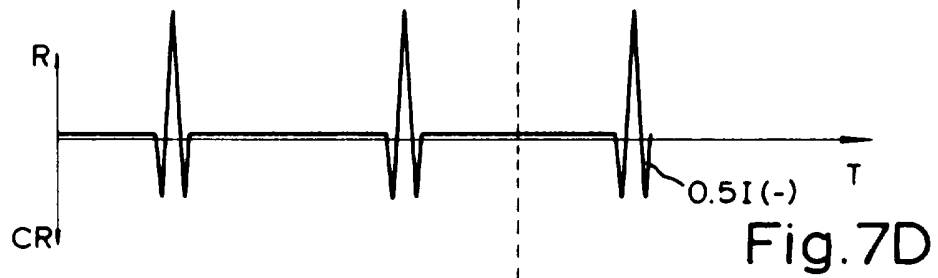
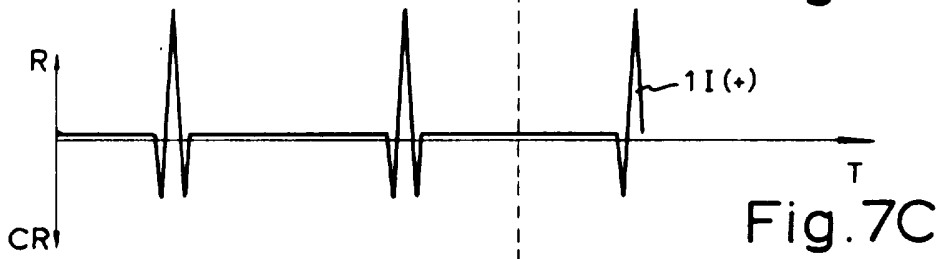
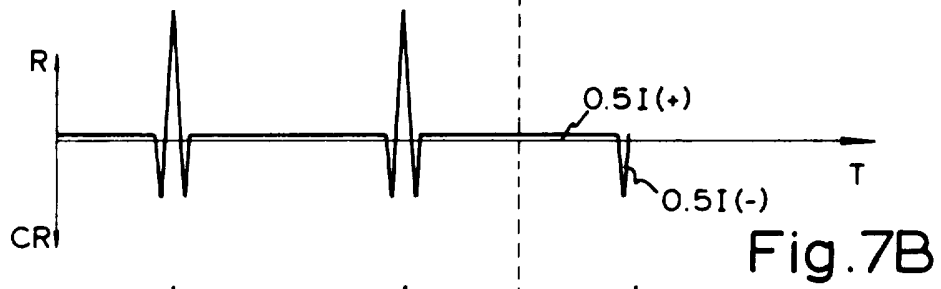
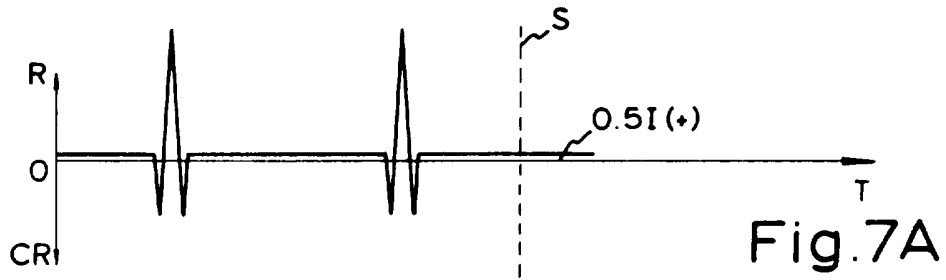


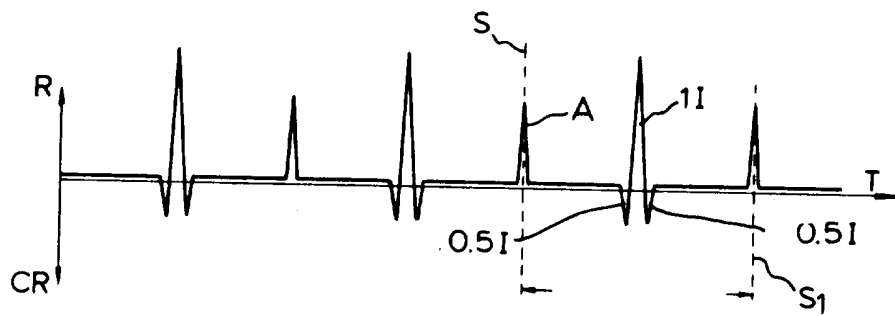
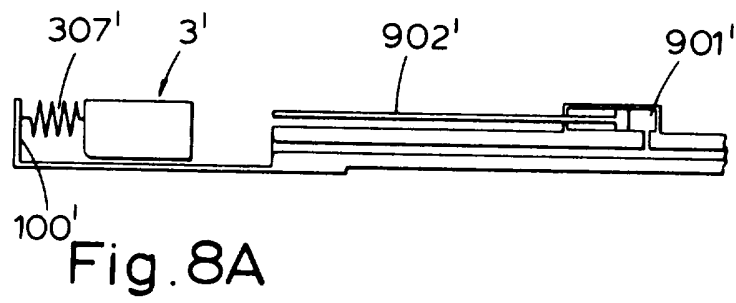
Fig. 5B

5/8



6/8





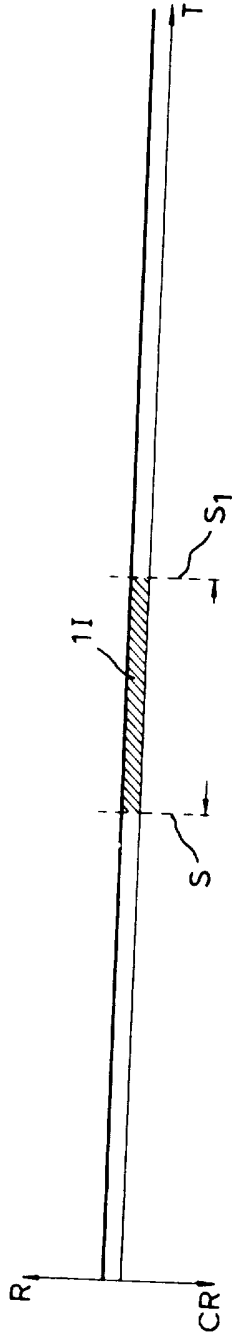


Fig. 9

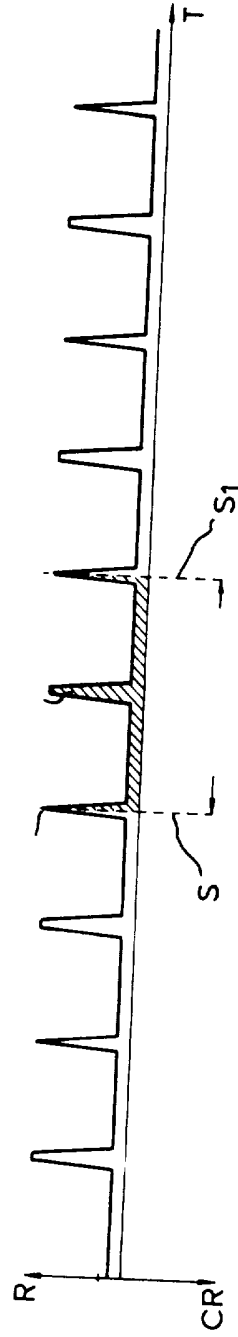


Fig. 10